

## CONCEPTION ARCHITECTURALE ET SÉCURITÉ INCENDIE

Guide à l'usage des jeunes architectes



# **CONCEPTION ARCHITECTURALE ET SÉCURITÉ INCENDIE**

Guide à l'usage des jeunes architectes

*Cet ouvrage a été rédigé par :*

*Serge Horvath*

*Responsable risques et sécurité  
CIMBÉTON*

*Michel Garcin*

*Architecte DESA,  
Urbaniste DESS,  
Président de l'AGREPI*

# Avant-propos

● Ce guide est destiné aux étudiants, architectes ou concepteurs souhaitant appréhender les principales orientations des règlements de sécurité incendie applicables en France.

Il n'est en aucun cas exhaustif et ne saurait se substituer à un résumé de la réglementation ou de dispositions contractuelles, mais doit être considéré comme un rappel des dispositions les plus importantes ayant un impact direct sur la conception architecturale du projet.





---

<b>● 3 Incendie et réglementation: les sources</b>	<b>43</b>
<b>3.1 Incendie et réglementation – les sources</b>	<b>44</b>
3.1.1 - Les textes officiels	44
3.1.2 - La codification	46
3.1.3 - Sécurité incendie et réglementation	47
3.1.4 - Les textes contractuels	48
<b>3.2 Les Bâtiments</b>	<b>49</b>
3.2.1 - Les bâtiments d'habitation	49
3.2.1.1 - Définition	49
3.2.1.2 - Classement	49
3.2.2 - Les Établissements Recevant du Public (ERP)	51
3.2.2.1 - Définition	51
3.2.2.2 - Assujettissement	51
3.2.2.3 - Catégories	51
3.2.2.4 - Types	52
3.2.2.5 - Cas particuliers	52
3.2.2.6 - Seuil d'assujettissement	53
3.2.2.7 - Calcul de l'effectif	54
3.2.2.8 - Personnes handicapées circulant en fauteuil roulant	55
3.2.3 - Les Immeubles de Grande Hauteur (IGH)	56
3.2.3.1 - Définition	56
3.2.3.2 - Classement	56
3.2.3.3 - Principes constructifs et de fonctionnement	57
3.2.4 - Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)	58
3.2.4.1 - Définition	58
3.2.4.2 - Installations classées soumises à autorisation	58
3.2.4.3 - Installations classées soumises à enregistrement	59
3.2.4.4 - Installations classées soumises à déclaration	60
3.2.4.5 - Installations classées non comprises dans la nomenclature	60
3.2.4.6 - Nomenclature	60
3.2.4.7 - Servitudes	61
3.2.4.8 - Cas des IGH & ITGH	61
3.2.5 - Les lieux de travail	61
3.2.6 - Autres bâtiments	61
3.2.7 - Les bâtiments industriels: entreprise et règles privées	63
3.2.7.1 - Les règles APSAD	63
3.2.7.2 - Les documents de l'INRS	63

---

<b>● 4 Intervenants: principaux acteurs et sécurité incendie, rôle et responsabilité</b>	<b>65</b>
<b>4.1 La maîtrise d'ouvrage</b>	<b>66</b>
4.1.1 - Présentation	66
4.1.2 - Mission, rôle	66
4.1.3 - Sécurité incendie	68
<b>4.2 La maîtrise d'œuvre</b>	<b>68</b>
4.2.1 - Présentation	68
4.2.2 - Mission, rôle	69
4.2.3 - Sécurité incendie	71

<b>4.3 L'entreprise</b>	<b>72</b>
4.3.1 - Présentation	72
4.3.2 - Sécurité incendie	72
<b>4.4 Le contrôle technique</b>	<b>73</b>
4.4.1 - Présentation	73
4.4.2 - Mission, rôle	74
4.4.3 - Sécurité incendie	75
4.4.4 - Autres fonctions techniques et de conseil	76
4.4.4.1 - Chargé de sécurité (risk manager - gestionnaire de risques)	76
4.4.4.2 - BET : bureaux d'études techniques, ingénierie	76
4.4.4.3 - Spécialistes, prestataires de service, ingénieur-conseil	77
4.4.4.4 - Coordinateurs SSI (Systèmes de Sécurité Incendie)	77
<b>4.5 Autres intervenants liés au maître de l'ouvrage</b>	<b>78</b>
4.5.1 - Programmiste, AMO (Assistant au Maître de l'Ouvrage)	78
4.5.2 - Coordonnateur SPS (Sécurité et Protection de la Santé)	79
4.5.2.1 - Catégories d'opérations/niveaux de coordination	80
4.5.2.2 - Mission, rôle	81
4.5.3 - Notaire et divers intervenants lors d'une transaction immobilière	82
4.5.3.1 - Location d'un bien	82
4.5.3.2 - Vente d'un bien	82
<b>4.6 La sécurité incendie</b>	<b>83</b>
4.6.1 - La CCDSA (Commission Consultative Départementale de Sécurité et d'Accessibilité)	83
4.6.2 - La CCS (Commission Centrale de Sécurité)	85
4.6.3 - Les autres commissions de sécurité	85
4.6.4 - Le bureau Prévention	86
4.6.5 - Les architectes de sécurité	86
4.6.6 - Les préventionnistes	86
4.6.7 - La Préfecture de Police de Paris	87
4.6.8 - Les laboratoires agréés	88
4.6.9 - Le personnel permanent des services de sécurité incendie des ERP et IGH	89
4.6.10 - Les Pompiers en France	89
4.6.10.1 - Organisation	89
4.6.10.2 - Mission	90
4.6.10.3 - Statistiques	91
4.6.10.4 - L'expertise	91
<b>4.7 La fabrication et la qualité</b>	<b>92</b>
4.7.1 - Fabricants, fournisseurs	92
4.7.2 - Organismes professionnels	92
4.7.2.1 - CIMbéton	93
4.7.2.2 - Le Cerib	93
4.7.3 - L'Agence Qualité Construction	94
<b>4.8 Les services administratifs et publics</b>	<b>94</b>
<b>4.9 L'entreprise</b>	<b>95</b>
<b>4.10 L'assurance</b>	<b>96</b>
4.10.1 - L'assurance incendie	96
4.10.2 - L'assurance construction	97
<b>4.11 La sûreté urbaine et la prévention</b>	<b>97</b>

---

<b>● 5 implantation, accessibilité extérieure, voies « pompiers »</b>	<b>99</b>
<b>5.1 Implantation des bâtiments</b>	<b>100</b>
5.1.1 - Distances par rapport aux voiries	100
5.1.2 - Distances par rapport aux tiers	100
<b>5.2 Accessibilité des bâtiments par les engins de secours</b>	<b>101</b>
5.2.1 - ERP	101
5.2.2 - Bâtiments d'habitation	102
5.2.2.1 - Détail par famille d'habitation (arrêté du 31 janvier 1986 art. 3)	103
5.2.2.2 - Accessibilité des logements par famille d'habitation (arrêté du 31 janvier 1986 art. 4)	103
<b>5.3 Détail des Voies « Pompiers »</b>	<b>103</b>
5.3.1 - Voie-échelle	103
5.3.2 - Voie-engins	104
5.3.3 - Voie d'accès pour les véhicules de lutte contre l'incendie	106

---

<b>● 6 isolement extérieur (façade, couverture), compartimentage intérieur, locaux à risques</b>	<b>107</b>
<b>6.1 Réglementation</b>	<b>109</b>
6.1.1 - Les bâtiments d'habitation	109
6.1.1.1 - Traitement des façades	109
6.1.1.2 - Traitement des couvertures	111
6.1.1.3 - Isolement	112
6.1.1.4 - Escaliers	113
6.1.1.5 - Celliers et caves	114
6.1.1.6 - Locaux collectifs résidentiels	114
6.1.2 - Les Établissements Recevant du Public (ERP)	114
6.1.2.1 - Résistance au feu des structures	114
6.1.2.2 - Traitement des façades	115
6.1.2.3 - Résistance à la propagation verticale du feu par les façades comportant des baies: règle C + D	116
6.1.2.4 - Traitement des couvertures	117
6.1.2.5 - Isolement	117
6.1.2.6 - Circulations et escaliers	120
6.1.2.7 - Distribution intérieure et compartimentage	121
6.1.3 - Les Immeubles de Grande Hauteur (IGH)	125
6.1.4 - Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)	125
6.1.5 - Les lieux de travail	125
6.1.6 - Les parcs de stationnement dans un bâtiment d'habitation	127
6.1.7 - Parcs de stationnement relevant du régime des installations Classées pour la Protection de l'Environnement	129
6.1.8 - Parcs de stationnement couverts considérés comme ERP	131
<b>6.2 Règles Privées</b>	<b>132</b>
6.2.1 - Le mur séparatif coupe-feu (MSCF)	133
6.2.1.1 - Objet	133
6.2.1.2 - Caractéristiques	133
6.2.1.3 - Équipements	134

6.2.2 - Le mur coupe-feu (MCF)	135
6.2.2.1 - Objet	135
6.2.2.2 - Caractéristiques	135
6.2.2.3 - Équipements	135
6.2.3 - Le mur séparatif ordinaire (MSO)	136
6.2.3.1 - Objet	136
6.2.3.2 - Caractéristiques	136
6.2.3.3 - Équipements	137
6.2.4 - Le compartiment à l'épreuve du feu (CEF)	137
6.2.4.1 - Objet	137
6.2.4.2 - Caractéristiques	137
6.2.4.3 - Équipements	138
6.2.5 - Les dispositifs d'obturation	139
6.2.5.1 - Fermetures coupe-feu	139
6.2.5.2 - Les portes	140
6.2.5.3 - Les fermetures coupe-feu pour convoyeurs et bandes transporteuses	141

---

<b>● 7 Produits de construction et matériaux, aménagements intérieurs, réaction au feu</b>	<b>143</b>
<b>7.1 Les matériaux de construction réaction au feu</b>	<b>145</b>
7.1.1 - Nature des matériaux	145
7.1.1.1 - Définitions	145
7.1.1.2 - Présentation dans la construction	145
7.1.2 - Réaction au feu des matériaux	146
7.1.2.1 - Définitions	146
7.1.2.2 - L'arrêté du 21 novembre 2002	146
7.1.2.3 - Principe de classement	146
7.1.2.4 - Cas particulier	148
7.1.2.5 - Méthodologie de classement: essais	148
7.1.2.6 - Les laboratoires agréés	149
7.1.2.7 - Définition normalisée: essais	150
7.1.2.8 - Les classements conventionnels	150
7.1.2.9 - Correspondance avec la réglementation antérieure (classements M)	152
7.1.3 - La réaction au feu des matériaux dans le projet de construction	153
7.1.3.1 - Établissements Recevant du Public	153
7.1.3.2 - Cas particulier des parois des dégagements protégés (AM 3)	155
7.1.3.3 - Cas particulier des parcs de stationnement couverts	155
7.1.3.4 - Immeubles de Grande Hauteur	156
7.1.3.5 - Bâtiments d'habitation	156
7.1.3.6 - Bâtiments industriels: comportant des panneaux sandwichs	157
<b>7.2 Les Procès-Verbaux de Classement</b>	<b>158</b>
7.2.1 - Les classements	158
7.2.2 - Le chantier	159
<b>7.3 L'ignifugation</b>	<b>160</b>

7.3.1 - Principaux matériaux concernés	160
7.3.2 - Principes d'action	160
7.3.3 - Mise en œuvre	161
7.3.3.1 - Réalisation de l'ignifugation: précautions et garantie	161
7.3.3.2 - Les principales techniques	161
7.3.3.3 - La certification	162
7.3.3.4 - Le contrôle de la durabilité	162
7.3.3.5 - Les tissus « non feu » et ignifugés	163
<b>7.4 Les câbles électriques: réaction au feu et résistance au feu</b>	<b>163</b>
7.4.1 - Réaction au feu	163
7.4.2 - Résistance au feu	164
7.4.3 - Corrosivité	164
<b>7.5 Autres Matériaux</b>	<b>164</b>

<b>● 8 Structures: éléments et ouvrages de construction, structures, résistance au feu</b>	<b>165</b>
<b>8.1 L'aptitude à l'usage des produits de construction et le marquage CE</b>	<b>166</b>
<b>8.2 Les éléments et produits de construction Résistance au feu</b>	<b>167</b>
8.2.1 - Nature et présentation	167
8.2.2 - Résistance au feu des éléments	168
8.2.2.1 - Définition du CCH (CCH art. R. 121-2)	168
8.2.2.2 - L'arrêté du 22 mars 2004	168
8.2.2.3 - Les classements réglementaires	168
<b>8.3 Le comportement à froid des structures</b>	<b>172</b>
8.3.1 - Les contraintes	172
8.3.2 - Les sollicitations	173
<b>8.4 Le comportement au feu des structures</b>	<b>175</b>
8.4.1 - Le rôle de la structure en cas d'incendie	175
8.4.2 - Les facteurs à prendre en compte pour la conception des structures	175
8.4.3 - Le comportement au feu des structures en béton armé	176
8.4.3.1 - Le béton	176
8.4.3.2 - Le béton et l'incendie	177
8.4.3.3 - Tenue au feu des structures en béton	178
8.4.3.4 - Amélioration de la tenue au feu des structures en béton	179
8.4.3.5 - Le béton fibré à ultra-hautes performances (BFUP)	180
8.4.4 - Le comportement au feu des structures en bois massif	181
8.4.4.1 - Le bois	181
8.4.4.2 - Le bois et l'incendie: matériau de construction	181
8.4.4.3 - Le bois et l'incendie: élément de construction	182
8.4.5 - Le comportement au feu des structures en lamellé-collé	183
8.4.5.1 - Le bois lamellé-collé	183
8.4.6 - Le comportement au feu des structures en acier	184
8.4.6.1 - L'acier	184
8.4.6.2 - L'acier et l'incendie	185
<b>8.5 Exemples de classements au feu des structures et éléments de construction</b>	<b>188</b>
8.5.1 - Murs et cloisons	188
8.5.2 - Planchers	189
8.5.3 - Poteaux	190
8.5.4 - Blocs-portes	190
8.5.5 - Produits verriers	190

---

● <b>9 dégagements et évacuation: sorties, unité de passage, personnes handicapées</b>	<b>193</b>
<b>9.1 Les Dégagements</b>	<b>194</b>
9.1.1 - Réglementation	194
9.1.2 - Évacuation par type de bâtiment: résumé	195
9.1.2.1 - Dégagement: terminologie	195
9.1.2.2 - Unité de passage (UP)	195
9.1.2.3 - ERP (GE: Grands Etablissements)	196
9.1.2.4 - ERP (PE: Petits Etablissements)	197
9.1.2.5 - Lieux de travail: construction, modification, extension, transformation	198
9.1.2.6 - IGH	199
9.1.2.7 - Parcs de stationnement	200
<b>9.2 Les Escaliers</b>	<b>200</b>
9.2.1 - Généralités, vocabulaire	200
9.2.2 - Escalier par type de bâtiment: résumé	201
9.2.2.1 - Habitation	201
9.2.2.2 - E.R.P. (Grands Etablissements - GE)	202
9.2.2.3 - Escaliers mécaniques et trottoirs roulants	203
9.2.2.4 - ERP (Petites Etablissements - PE)	203
9.2.2.5 - IGH	203
9.2.2.6 - Parcs de stationnement (PS)	204
9.2.2.7 - Lieux de travail	204

---

● <b>10 Le désenfumage</b>	<b>205</b>
<b>10.1 Le Désenfumage: généralités</b>	<b>206</b>
10.1.1 - Les objectifs	206
10.1.2 - La bibliographie	207
10.1.2.1 - La réglementation	207
10.1.2.2 - Les textes privés	210
10.1.3 - Les principes de conception	210
10.1.3.1 - Les principes	210
10.1.3.2 - Le fonctionnement	211
10.1.3.3 - Les systèmes	211
10.1.3.4 - Les types	211
10.1.3.5 - L'obligation de désenfumage: généralités	211
10.1.3.6 - Le compartimentage et le cantonnement	212
<b>10.2 Le désenfumage des bâtiments</b>	<b>213</b>
10.2.1 - Les bâtiments d'habitation collective	213
10.2.1.1 - Les bâtiments de 2 <sup>e</sup> famille et de 3 <sup>e</sup> famille A	213
10.2.1.2 - Les bâtiments de 3 <sup>e</sup> famille B	213
10.2.1.3 - Les bâtiments de 4 <sup>e</sup> famille	213
10.2.2 - Les ERP	214
10.2.2.1 - Désenfumage naturel	214
10.2.2.2 - Désenfumage mécanique	216
10.2.2.3 - L'ingénierie du désenfumage	216

10.2.2.4 - Les ERP: désenfumage des dégagements	217
10.2.2.5 - Les ERP: petits établissements	217
10.2.2.6 - Les ERP: désenfumage des volumes libres intérieurs	218
10.2.2.7 - Les E.R.P.: désenfumage des parcs de stationnement couverts annexes	218
10.2.3 - Les IGH	218
10.2.4 - Les lieux de travail	221
10.2.4.1 - Approche réglementaire: le Code du travail	221
10.2.4.2 - Approche contractuelle: les règles privées APSAD	221
<b>10.3 Les dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur (DENFC)</b>	<b>224</b>
10.3.1 - Définition	224
10.3.2 - Les exutoires de fumées	224
10.3.2.1 - Caractéristiques	224
10.3.2.2 - Mise en œuvre	226
10.3.3 - Les Ouvrants en façade	227
10.3.3.1 - Définition	227
10.3.3.2 - Mise en œuvre	227
<b>10.4 Les clapets</b>	<b>227</b>
<b>10.5 La certification APSAD</b>	<b>228</b>
10.5.1 - Les SDN (Systèmes de Désenfumage Naturel)	228
10.5.2 - Les ventilateurs d'extraction	228

<b>● II Électricité</b>	<b>231</b>
<b>11.1 Les câbles électriques</b>	<b>232</b>
<b>11.2 L'éclairage de sécurité</b>	<b>233</b>
11.2.1 - ERP	233
11.2.1.1 - Éclairage d'évacuation	233
11.2.1.2 - Éclairage d'ambiance ou d'antipanique	234
11.2.1.3 - Conception de l'éclairage de sécurité par blocs autonomes	234
11.2.1.4 - Dispositions particulières	235
<b>11.3 IGH</b>	<b>236</b>
11.3.1 - L'éclairage (art. GH 48)	236
11.3.1.1 - Caractéristiques des luminaires	237
11.3.1.2 - Caractéristiques de l'éclairage minimal	237
11.3.1.3 - Implantation	237
11.3.2 - Les sources (art. GH 43)	237
<b>11.4 Habitation: parc de stationnement</b>	<b>238</b>
<b>11.5 Lieux de travail</b>	<b>238</b>

<b>● 12 Systèmes de sécurité incendie</b>	<b>239</b>
<b>12.1 La détection et l'extinction</b>	<b>240</b>
<b>12.2 Les détecteurs avertisseurs autonomes de fumée</b>	<b>241</b>
<b>12.3 Les systèmes de sécurité incendie</b>	<b>242</b>
12.3.1 - Le SSI	242
12.3.1.1 - Définition	242
12.3.1.2 - Le SDI	243
12.3.1.3 - Le SMSI	243
12.3.1.4 - La composition des Équipements d'Alarme et des Systèmes de Sécurité Incendie	244



12.3.2 - SSI et ERP	244
12.3.2.1 - Définitions	244
12.3.2.2 - L'alarme	246
12.3.2.3 - Le désenfumage	247
12.3.2.4 - Choix de l'équipement d'alarme (EA)	247
12.3.2.5 - Choix de la catégorie de SSI	249
12.3.3 - SSI et habitation	250
12.3.4 - SSI et IGH	251
12.3.4.1 - Généralités	251
12.3.4.2 - Les détecteurs d'incendie	251
12.3.4.3 - Alarme et alerte	252
<b>12.4 Les installations fixes d'extinction automatique à eau</b>	<b>252</b>
12.4.1 - Rôle d'une installation sprinkleur	252
12.4.2 - Composition d'une installation sprinkleur	253
12.4.3 - Réglementation, assurance et installation sprinkleur	253
12.4.4 - Conception d'une installation sprinkleur	254
12.4.5 - Types d'installations sprinkleur	254
12.4.5.1 - Installations sous eau	254
12.4.5.2 - Installations sous air	254
12.4.5.3 - Installations alternatives	255
12.4.5.4 - Installations de type déluge	255
12.4.5.5 - Installations à préaction	255
12.4.5.6 - L'extinction par brouillard d'eau	255
<b>12.5 Autres moyens de lutte contre l'incendie</b>	<b>256</b>
12.5.1 - Les robinets d'incendie armés (RIA)	256
12.5.1.1 - ERP	257
12.5.1.2 - IGH	258
12.5.2 - Les colonnes sèches	259
12.5.2.1 - Habitation	259
12.5.2.2 - parcs de stationnement	259
12.5.2.3 - ERP	259
12.5.2.4 - IGH	260
12.5.3 - Les colonnes en charge (dites « colonnes humides »)	260
12.5.3.1 - ERP	260
12.5.3.2 - IGH	261
12.5.4 - Les bouches d'incendie (BI) et les poteaux d'incendie (PI)	261

---

<b>● 13 Sureté urbaine et sécurité</b>	<b>263</b>
13.1 Sûreté urbaine: le contexte réglementaire	264
13.2 L'ESSP (étude de sûreté et de sécurité publique)	265
13.3 La sous-commission pour la sécurité publique	265

---

<b>Annexes: organismes, définitions, acronymes et abréviations</b>	<b>267</b>
--	------------

---

Chapitre

# 1

# Architecture et sécurité

**1.1 Prévention et protection**

**1.2 Incendie et bâtiments**

**1.3 Le projet d'architecture  
et la sécurité incendie**

# 1.1 Prévention et protection

L'objectif principal de la **réglementation incendie** est d'assurer la sécurité des personnes et de préserver les vies humaines. Cet objectif peut être atteint en agissant sur la **fréquence** (possibilité d'occurrence d'un risque) et la **gravité** (importance du dommage) qui caractérisent le risque. Les mesures de **prévention** viseront à réduire la fréquence et les moyens de **protection** auront pour effet de limiter les conséquences du sinistre incendie.

Plusieurs paramètres importants doivent être pris en considération pour répondre aux exigences réglementaires de **sécurité des personnes** :

- nature de l'activité (établissement recevant du public, bâtiment d'habitation, parc de stationnement, bâtiment d'activités, etc.)
- nature du bâtiment et mode constructif (**conception technique et choix architectural**)

Un bâtiment en structure béton répond à la quasi-totalité des contraintes réglementaires en matière de sécurité incendie : il constitue une excellente réponse de « **sécurité passive** » en tant qu'obstacle à la propagation de l'incendie et du fait de sa très bonne tenue au feu.

À l'inverse, certains bâtiments présentant une faible résistance face à l'incendie (constructions métalliques par exemple) devront, dans certains cas, pour répondre à l'obligation réglementaire de sécurité incendie, être complétés par divers investissements de sécurité tels que la protection rapportée (traitement des structures), de la détection ou des dispositifs d'extinction automatique à eau (tels qu'une installation de type sprinkleur). Ces dispositifs constituant la « **sécurité active** » entraîneront systématiquement un surcoût global qui sera d'autant mieux maîtrisé que l'architecte les aura intégrées précocement dans son projet. Dans d'autres cas, l'absence de résistance au feu des structures est autorisée réglementairement.

Afin d'assurer la protection des vies humaines, la réglementation prévoit :

- soit l'évacuation des personnes hors du bâtiment incendié,
- soit leur maintien à l'intérieur du bâtiment dans des espaces protégés en vue de leur évacuation différée.

Le **facteur temps** (temps d'évacuation des personnes, temps d'intervention des secours) est en grande partie lié à la conception du bâtiment, à son mode constructif et à sa situation géographique.

L'acte de construire un bâtiment relève de la responsabilité de **l'architecte**.



*Logements collectifs, Lyon, Clément Vergely.*

Au travers de différentes phases et selon une chronologie précise, l'architecte et son équipe de maîtrise d'œuvre (ingénieurs, bureaux d'études techniques, spécialistes intervenants dans de multiples domaines tels que la sécurité incendie, l'acoustique, la thermique, l'économie de la construction, la sûreté, etc.) devront totalement concevoir un projet capable de répondre aux souhaits du maître de l'ouvrage, de l'exploitant et des utilisateurs tout en respectant les nombreuses exigences et obligations d'ordre législatif, réglementaire ou technique.

Il est aisé de comprendre que les orientations définies par l'architecte dès l'esquisse ou l'établissement de l'avant-projet sommaire sont déterminantes pour la réussite du projet : ces grandes options architecturales et techniques conditionneront l'ensemble du projet, jusqu'à sa réalisation et à sa livraison.

À cet égard, **les contraintes de sécurité contre l'incendie sont primordiales**, doivent être intégrées très en amont de la conception et conditionneront fortement le projet. La sécurité rapportée après coup ne permettra jamais d'optimiser un projet et les aspects architectural et fonctionnel de la réalisation pâtiront de la prise en compte tardive des obligations réglementaires.

Dans le cadre d'une démarche globale, l'architecte doit précisément définir tous les aspects de son projet, qu'il s'agisse par exemple, de l'implantation du bâtiment sur le site, du choix de sa structure ou de la nature d'un revêtement de sol.

*S'il veut **conserver la maîtrise de son projet** face aux multiples intervenants impliqués dans le domaine de la sécurité incendie, l'architecte se doit de bien connaître les grands objectifs de la réglementation et les principales orientations lui permettant de mieux encadrer son travail de concepteur. Dans de nombreux cas, il pourra s'appuyer sur les compétences de l'organisme agréé ou bureau de contrôle qui pourra mettre en évidence les dispositions ne respectant pas strictement la réglementation, mais il n'appartient pas au contrôleur de participer à la conception du projet, dont la responsabilité incombe totalement au maître d'œuvre.*

## 1.2 Incendie et bâtiments

Afin d'assurer l'évacuation rapide des occupants d'un bâtiment ou leur mise en sécurité, il est important :

- d'éviter que le feu ne prenne naissance ;
- de limiter la propagation de l'incendie (flamme et gaz de combustion) ;
- d'assurer une stabilité suffisante à la construction.

Si l'on analyse les principaux risques contenus dans les grands types de bâtiments, on peut identifier les cas ci-dessous.

- **Bâtiments d'habitation** : l'habitant est censé connaître les lieux. Le contenu est moyennement dangereux. Les difficultés sont surtout fonction de la hauteur de l'immeuble et de la nature de l'isolement entre les logements et les locaux mitoyens.
- **Établissements recevant du public (ERP)** : *a priori*, le public ne connaît pas les lieux. Dans certains cas, il est endormi (hôtel) voire non valide (hôpital). Le risque de panique dû ou non à un début d'incendie constitue le problème majeur, nécessitant une évacuation rapide des personnes. Dans les locaux accessibles au public, le contenu présente un risque d'incendie faible.
- **Lieux de travail** : le contenu de l'établissement constitue le principal risque d'incendie à la fois lors de la naissance de celui-ci et dans sa possibilité de propagation à l'intérieur ou hors du bâtiment. Des mesures de prévention concernant les matières employées et le recoupement des bâtiments constitueront les principaux axes de prévention.
- **Immeubles de grande hauteur et de très grande hauteur** : la configuration du bâtiment rend difficile l'évacuation de l'ensemble des occupants (habitation ou non) c'est pourquoi, d'une part, le potentiel calorifique à l'intérieur du bâtiment est

limité afin de minimiser les conséquences d'un incendie, d'autre part l'évacuation peut ne concerner qu'une partie de l'établissement. À cet effet l'immeuble doit présenter une stabilité au feu réglementaire (Résistance au feu minimale 2 h).

## 1.3 Le projet d'architecture et la sécurité incendie

Dès la phase d'esquisse ou d'avant-projet, l'architecte doit se poser un certain nombre de questions concernant (notamment) la sécurité incendie et susceptibles d'avoir une incidence sur le projet, au même titre que les aspects fonctionnels, techniques, sismiques, économiques, qualitatifs, thermiques, acoustiques, etc.

### **1.3.1 - Cas des Établissements Recevant du public (ERP)**

---

Dans le cas d'un **Établissement Recevant du Public**, l'architecte doit établir un dossier permettant de vérifier la conformité avec les règles de sécurité. Ce dossier est défini à l'article R 111-19-17 b du CCH et a été modifié pour tenir compte des nouvelles procédures d'urbanisme concernant les autorisations de construire et/ou d'aménager.

#### **1.3.1.1 - La « notice de sécurité » et la « notice d'accessibilité »**

Les réponses de l'architecte aux obligations en matière de sécurité incendie font notamment l'objet d'un Dossier permettant de vérifier la conformité d'un établissement recevant le public avec les règles de sécurité généralement appelé « **notice de sécurité** » ou « **notice descriptive de sécurité** » et des documents suivants (cf. CCH article R. 123-22 modifié) :

- « – notice descriptive précisant les matériaux utilisés tant pour le gros œuvre que pour la décoration et les aménagements intérieurs ;
- un ou plusieurs plans indiquant les largeurs des passages affectés à la circulation du public, tels que dégagements, escaliers, sorties, la ou les solutions retenues pour l'évacuation de chaque niveau de la construction en tenant compte des différents types et situations de handicap ainsi que les caractéristiques des éventuels espaces d'attente sécurisés. »

Ces plans et tracés de même que leur présentation doivent être conformes aux normes en vigueur.



*Mediatèque, Saint-Ouen, Jean-Pierre Lott.*

Deux articles du CCH apportent des précisions quant à la nature des prestations à fournir par l'architecte.

• **Art. R. 111-19-17:**

« a) Un dossier permettant de vérifier la conformité du projet avec les règles d'accessibilité aux personnes handicapées, comprenant les pièces mentionnées aux articles R. 111-19-18 et R. 111-19-19.

b) un dossier permettant de vérifier la conformité du projet avec les règles de sécurité, comprenant les pièces mentionnées à l'article R. 123-22. »

Un document type devrait être rendu obligatoire et servir de référence réglementaire.

• **Art. R. 111-19-18**

« 1. Un plan coté en trois dimensions précisant les cheminements extérieurs ainsi que les conditions de raccordement entre la voirie et les espaces extérieurs de

l'établissement et entre l'intérieur et l'extérieur du ou des bâtiments constituant l'établissement.

2. Un plan coté en trois dimensions précisant les circulations intérieures horizontales et verticales, les aires de stationnement et, s'il y a lieu, les locaux sanitaires destinés au public.

Dans les cas visés au a) du III de l'article R. 111-19-8, le plan précise la délimitation de la partie de bâtiment accessible aux personnes handicapées.

3. Une notice expliquant comment le projet prend en compte **l'accessibilité aux personnes handicapées**, en ce qui concerne :

- a) Les dimensions des locaux et les caractéristiques des équipements techniques et des dispositifs de commande utilisables par le public qui sont définis par arrêté du ministre chargé de la construction ;
- b) La nature et la couleur des matériaux et revêtements de sols, murs et plafonds ;
- c) Le traitement acoustique des espaces ;
- d) Le dispositif d'éclairage des parties communes. »

Les **formulaires CERFA** décrivent précisément les prestations que l'architecte se doit de fournir.

#### • **Pièce 4 des documents CERFA**

Un plan de situation, des plans de masse et de façades des constructions projetées faisant ressortir :

- les conditions d'accessibilité des engins de secours,
- les largeurs des voies et les emplacements des baies d'intervention pompiers,
- la présence de tout bâtiment ou local occupé par des tiers.

#### • **Pièce 5 des documents CERFA**

Des plans de coupe et des plans de niveaux, ainsi qu'éventuellement ceux des planchers intermédiaires aménagés dans la hauteur comprise entre deux niveaux ou entre le dernier plancher et la toiture du bâtiment, faisant apparaître notamment :

- les largeurs des passages affectés à la circulation du public tels que dégagements, escaliers, sorties ;
- la ou les solutions retenues pour l'évacuation des personnes de chaque niveau de la construction en tenant compte des différentes situations de handicap,
- les caractéristiques des éventuels espaces d'attente sécurisés.

### **1.3.1.2 - Les formulaires de demande d'autorisation ERP et IGH**

De nouveaux formulaires viennent d'être publiés et sont à utiliser dans les cas suivants :

- demande d'autorisation de construire, d'aménager ou de modifier un établissement recevant du public (ERP) conformément à l'article L. 111-8 du CCH (**formulaire CERFA 13824\*01**) ;
- demande d'autorisation de construire, d'aménager ou de modifier un immeuble de grande hauteur (IGH) conformément aux articles L. 122-1 et L.111-8 du CCH (**formulaire CERFA 13825\*01**) ;



- dossier spécifique du permis de construire (PC 39 et PC 40) ou du permis d'aménager (dossier spécifique permettant de vérifier la conformité des établissements recevant du public aux règles d'accessibilité et de sécurité contre l'incendie et la panique (PA50 et PA51) (**formulaire CERFA 14570**).

Ces documents comportent un paragraphe 4.4 relatif à l'effectif maximum susceptible d'être admis même temporairement par niveau.

Le tableau est à compléter par l'architecte suivant le calcul réglementaire défini par le règlement incendie en indiquant les principaux locaux accessibles au public et les taux d'occupation.

### **1.3.1.3 - Autres renseignements**

Pour l'établissement du dossier, la liste qui suit ne présente pas de caractère exhaustif, mais pourra servir de guide lors de la conception.

#### **Renseignements généraux :**

- identité et adresse du demandeur ;
- identité de l'exploitant ultérieur ;
- adresse de l'établissement ;
- éléments de détermination de l'effectif du public ;
- catégorie de l'établissement ;
- type d'établissement.

#### **Projet – classement réglementaire**

- Nature de l'activité ou des activités dans le (ou les) bâtiment(s).
- Nature et quantité des personnes : habitants, visiteurs, public, travailleurs, personnes à mobilité réduite, présence de locaux à sommeil, existence d'un service de sécurité.
- Existence d'un danger spécifique inhérent à l'activité : notion de potentiel calorifique, emploi de matières dangereuses.

Les principaux textes de références applicables au projet doivent déjà être identifiés. Le détail du classement interviendra dans la plupart des cas en fonction de l'effectif, à calculer en fonction des surfaces ouvertes au public augmenté de l'effectif du personnel (ERP) ou en fonction des caractéristiques du bâtiment (habitation, IGH).



*Bibliothèque, Toulouse, Espagno-Milani Architectes.*

### **Plan de masse**

- Nature du terrain : configuration (pente, accès piétons et véhicules).
- Implantation du bâtiment sur le terrain : indiquer les distances entre bâtiments (isolement vis-à-vis des tiers).
- Présence d'autres bâtiments isolés ou non (notion de mitoyenneté, proximité, éloignement).
- Nature et caractéristiques des voiries (voies piétonnes, voies légères, voies lourdes, voies « pompiers », voies privées, voies publiques).
- Topographie et obstacles à la circulation des véhicules de secours.
- Espaces verts, plantations, points d'eau.
- Nature des réseaux divers et des réseaux incendie (poteaux d'incendie, bouches d'incendie).

Les contraintes d'urbanisme s'imposant au projet et propres à celui-ci doivent être identifiées et définies.

### **Bâtiment**

Description générale en vue du classement réglementaire.

- Parti architectural et parti fonctionnel : configuration du projet.
- Nombre de bâtiments.
- Nombre de niveaux (infrastructure et superstructure) : hauteur du plancher bas du niveau le plus haut par rapport au niveau d'accès des secours.
- Surfaces par bâtiment.
- Implantation du ou des bâtiments sur le terrain.
- Activité principale.
- Activités secondaires.

Les principaux textes relatifs à la sécurité incendie doivent être identifiés.

## Description de l'établissement

### > CLASSEMENT

- Surface accessible au public.
- Effectif du public.
- Effectif du personnel.
- Classement réglementaire.
- Nombre de façades accessibles aux engins de secours.
- Isolement par rapport aux tiers.

### > CONSTRUCTION

- Mode constructif: gros œuvre, nature de l'ossature porteuse.
- Résistance au feu des structures :
  - ossature et éléments porteurs ;
  - planchers et plafonds ;
  - parois ;
  - toitures.
- Distribution intérieure.
- Cloisonnement, compartimentage, sectorisation.
- Aménagements intérieurs (revêtements, décoration, mobilier, revêtements : matériaux et produits de construction).

### > ESPACE D'ATTENTE SÉCURISÉ (EAS)

### > DÉGAGEMENTS

- Circulations protégées.
- Escaliers.
- Distances maximales à parcourir.
- Cul-de-sac.
- Recoupement.
- Choix entre sorties/escaliers.
- Locaux à risques particuliers.
- Sens d'ouverture des portes :
  - locaux à risques particuliers [LRM (locaux à risque moyen), LRI (locaux à risque important)] ;
  - locaux recevant au moins 20 personnes.
- Nombre de sorties :
  - par local ;
  - par compartiment ;
  - par niveau.

- Niveaux :
  - en rez-de-chaussée ;
  - en superstructure (étages) ;
  - en infrastructure (sous-sol) ;
  - cas des mezzanines.
- Communication entre niveaux :
  - niveaux courants ;
  - stationnement ;
  - sas.

#### > DÉSENFUMAGE

- naturel ;
- mécanique.

#### > ÉLECTRICITÉ ET ÉCLAIRAGE

- éclairage normal ;
- éclairage de sécurité ;
- éclairage d'évacuation ;
- éclairage d'ambiance ou antipathique ;
- éclairage de remplacement.

#### > CHAUFFAGE ET ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES DIVERS

#### > MOYENS DE SECOURS

- S.S.I.
- détection incendie ;
- asservissements ;
- alarme EA ;
- alerte ;
- extinction fixe et extincteurs mobiles ;
- consignes et plans de sécurité et d'évacuation.

### **1.3.2 - Cas des ICPE**

---

La réglementation impose l'établissement d'une **notice d'hygiène et de sécurité** pour les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à **autorisation**.

### **1.3.3 - Cas des bâtiments d'habitation**

---

L'établissement d'un document « incendie » n'est pas exigé. Cependant, il peut être judicieux d'examiner les points suivants lors de la conception du projet, notamment pour les bâtiments classés en 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> famille.

- Famille (de la 1<sup>re</sup> à la 4<sup>e</sup>).
- Résistance au feu.
- Distance – accès permettant de différencier la 3<sup>e</sup> famille A et la 3<sup>e</sup> famille B.
- Circulations verticales – désenfumage : escalier, ascenseurs.
- Circulations horizontales – désenfumage.
- Communications entre niveaux superstructure/infrastructure.
- Locaux à risques :
  - sous-sols ;
  - parc de stationnement ;
  - locaux techniques (chaufferie, vide-ordures, local réceptacle, voitures d'enfants, caves, etc.) ;
  - local collectif résidentiel.



Chapitre

# 2

# Connaissance des incendies

**2.1 L'architecte et l'incendie**

**2.2 Le feu, phénomène physico-chimique**

**2.3 Incendie et extinction**

Pour l'année 2006, on a dénombré en France :

- 800 morts dans le cadre d'incendies ;
- 11 000 brûlés ;
- 26 sinistres d'un montant supérieur à 7 500 000 euros ;
- 500 000 sinistres d'un montant supérieur à 700 000 euros ;
- 50 000 logements touchés par un incendie ;
- 30 000 véhicules incendiés (y compris actes volontaires de malveillance) ;
- 1 200 000 têtes de sprinkleurs installées.

On constate par ailleurs que :

- 70 % des entreprises victimes d'un incendie important ferment ;
- 120 000 débuts d'incendie sont éteints avec des extincteurs portatifs ;
- une installation de sprinkleurs circonscrit ou éteint un début d'incendie avec moins de 5 têtes.

Enfin, au-delà du coût humain qu'il est très difficile d'évaluer (une personne décédée « coûte » environ 1 million d'euros), le coût direct des incendies peut être estimé à 0,12 % du PIB.

## 2.1 L'architecte et l'incendie

Si l'architecte ne doit pas nécessairement être pompier ou spécialiste de la prévention pour bien maîtriser la réglementation incendie, il n'en doit pas moins connaître l'esprit et les grandes lignes réglementaires et techniques.

Afin de mieux percevoir la philosophie de ces textes, principalement officiels, et de mieux appréhender lors de l'élaboration des pièces écrites et de l'établissement des plans, il est utile que l'architecte ait présent à l'esprit, quelques notions fondamentales concernant le feu (phénomène physique) et l'incendie (événement accidentel).

Le comportement des produits de construction (matériaux, éléments), les modes de propagation des incendies, les effets sur le bâtiment et les atouts présentés par le béton sont rappelés au présent chapitre.

Il est en effet important pour l'architecte de mesurer l'impact de ses choix architecturaux, techniques et esthétiques sur la naissance, le développement et la propagation des incendies : ces choix conditionneront la durée de stabilité au feu

des constructions, la vitesse de propagation de l'incendie du fait de la rapidité d'échauffement des produits et matériaux mis en œuvre, qu'il s'agisse des éléments constituant le bâtiment (structures, façades, couverture...) ou des aménagements intérieurs, le mobilier et la décoration.

## 2.2 Le feu, phénomène physico-chimique

### 2.2.1 - L'oxydation

---

Le feu est un cas particulier d'oxydation, c'est-à-dire de réaction d'un corps avec l'oxygène.

### 2.2.2 - La combustion

---

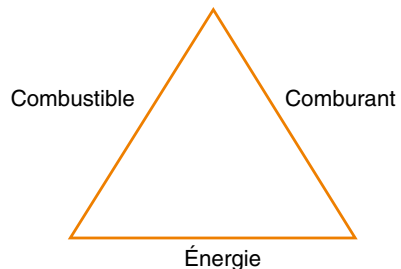
L'oxydation peut se faire avec un dégagement de chaleur plus ou moins intense (réaction exothermique), s'accompagnant ou non d'une flamme. Cela dépend notamment du combustible et de son environnement.





### 2.2.2.1 - Le triangle du feu

Il est classique de schématiser le phénomène de combustion par le triangle du feu qui rassemble les trois composantes nécessaires identifiées ci-dessus: le combustible (le réducteur), le comburant (l'oxygène ou oxydant) et l'énergie.



### 2.2.2.2 - Indice d'oxygène

L'air contient en moyenne 21 % d'oxygène. Tout corps brûlant dans l'air à un indice d'oxygène d'au moins 21. Si ce corps peut brûler avec seulement 15 % d'oxygène dans l'atmosphère, son indice d'oxygène sera égal à 15. Plus l'indice est faible, plus le corps considéré est inflammable donc dangereux.

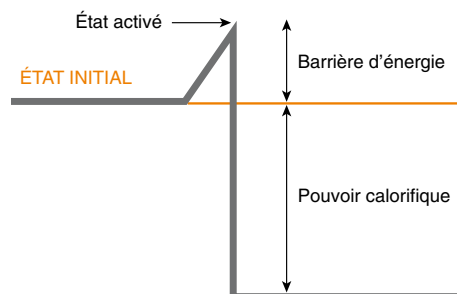
### 2.2.2.3 - Chaleur produite

La quantité de chaleur dégagée dépend de la nature des produits, elle s'exprime généralement en MJ/kg. Lorsque la nature du produit est connue, on peut calculer la chaleur dégagée avec une bonne précision car, si la réaction est stœchiométrique (ou optimale), elle est égale à 13,1 mégajoule par kilogramme d'O<sub>2</sub> consommé.

Expérimentalement, le contrôle de la consommation d'oxygène permet d'évaluer cette quantité de chaleur.

### 2.2.2.4 - Le tétraèdre du feu

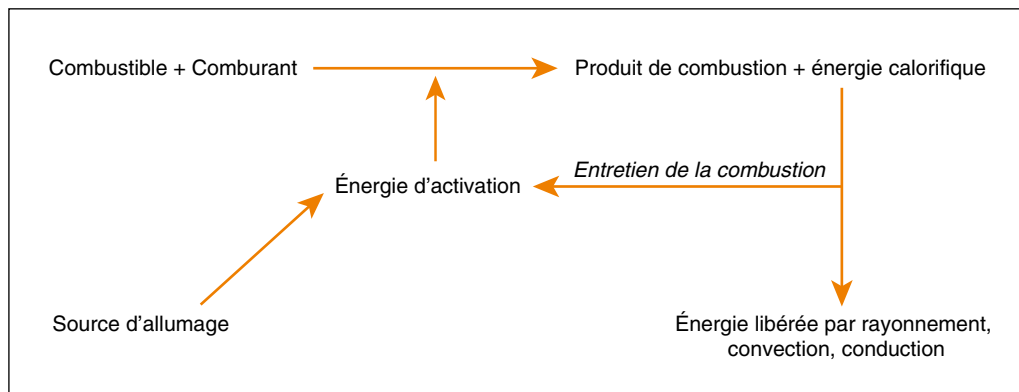
La simplicité du triangle du feu ne rend pas compte de la complexité des réactions de combustion et ne fait pas apparaître la quantité d'énergie calorifique libérée lors de la combustion d'un matériau: afin de mieux appréhender cette notion de « **pouvoir calorifique** », on utilise le schéma ci-contre qui fait appel à la notion de barrière



d'énergie à franchir grâce à une « **énergie d'activation** » pour placer le matériau combustible en état activé, c'est-à-dire pour lui permettre de démarrer sa combustion et de libérer son énergie.

### 2.2.2.5 - La réaction de combustion

Le schéma suivant résume les diverses composantes de la réaction de combustion et le rôle de l'énergie d'activation.



### 2.2.2.6 - Le pouvoir comburivore

Cette valeur représente la quantité optimale d'air (**comburant**) nécessaire pour un matériau combustible pour obtenir une combustion complète. Une combustion sera d'autant plus incomplète que l'apport d'air sera insuffisant. Dans ce cas, des imbrûlés apparaîtront.

Exemples de pouvoir comburivore :

- bois  $\pm 5,5 \text{ m}^3$  d'air/kg ;
- fioul  $\pm 12 \text{ m}^3$  d'air/kg ;
- polystyrène  $\pm 11 \text{ m}^3$  d'air/kg.

### 2.2.2.7 - Le débit calorifique

Le débit calorifique représente la quantité d'énergie dégagée par unité de temps par la combustion complète d'une unité de masse ou de volume d'un matériau combustible. L'unité est le W/kg.

Plusieurs paramètres influent sur le débit calorifique :

- le potentiel calorifique (densité de charge calorifique) ;
- la forme physique du matériau (l'état de division favorise un débit élevé) ;

- la configuration du local, sa hauteur sous plafond, l'existence de baies pouvant favoriser l'alimentation en comburant ;
- l'alimentation en air, vis-à-vis du pouvoir comburivore du matériau combustible ;
- le mode de stockage notamment dans les entrepôts où le stockage de grande hauteur peut provoquer un effet de cheminée augmentant le débit calorifique.

### 2.2.2.8 - Pouvoir calorifique

Le pouvoir calorifique d'un matériau est la quantité d'énergie dégagée par la combustion complète d'une unité de masse ou de volume de ce matériau. On distingue le PCS (pouvoir calorifique supérieur) et le PCI (pouvoir calorifique inférieur) – voir la norme NF P 92-510 (décembre 1996) : « Essais de réaction au feu des matériaux – Détermination du pouvoir calorifique supérieur ».

**PCS**: quantité de chaleur dégagée par un corps solide lors de sa combustion complète, déterminée selon l'essai de la norme NF ISO 1928-3 de mai 2004 (M03-005 : « Combustibles minéraux solides – Détermination du pouvoir calorifique supérieur selon la méthode de la bombe calorimétrique et calcul du pouvoir calorifique inférieur ») et l'arrêté du 21 novembre 2004 modifié.

**PCI**: quantité de chaleur dégagée par un corps solide lors de sa combustion en fonction de sa teneur en eau et déterminée selon l'essai de la norme NF EN ISO 1716 de mai 2002 (P 92-521 : « Essai de réaction au feu des produits de construction – Détermination de la chaleur de combustion »).

L'unité est le MJ/kg (mégajoule par kilogramme) ou le MJ/m<sup>3</sup> (mégajoule par mètre cube). Le tableau ci-dessous donne quelques exemples de pouvoir calorifique supérieur. RAPPEL : 1 calorie = 4,1855 joules ; 1 joule = 0,23892 calorie.

Matériau	Pouvoir calorifique supérieur
Asphalte pur	± 39 MJ/kg
Bois	± 17 MJ/kg
Carton	± 17 MJ/kg
Contreplaqué	± 18 MJ/kg
Laine	± 23 MJ/kg
Liège	± 17 MJ/kg
Panneaux de particules	± 19 MJ/kg
Polyester sans de fibres de verre	± 27 MJ/kg
Polystyrène expansé	± 42 MJ/kg
PVC souple	± 22 MJ/kg

Matériau	Pouvoir calorifique supérieur
Bitume	± 35 MJ/kg
Caoutchouc	± 42 MJ/kg
Colles	± 37 MJ/kg
Feutre	± 23 MJ/kg
Laine de verre, laine de roche	± 1,2 MJ/kg
Linoléum	± 21 MJ/kg
Plexiglas	± 29 MJ/kg
Polyester armé de fibres de verre	± 19 MJ/kg
Polyuréthane	± 25 MJ/kg
PVC rigide	± 18 MJ/kg

### 2.2.2.9 - Charge calorifique

La charge calorifique est définie par la norme NF.S 60-101-1/ISO 8421-1 de septembre 1990 ; il s'agit de l'énergie calorifique exprimée en unité S.I., de la totalité des éléments contenus dans un espace, y compris les revêtements des murs, cloisons et plafonds.

On peut distinguer la **charge calorifique surfacique** exprimée en MJ/m<sup>2</sup> et la **charge calorifique volumique** exprimée en MJ/m<sup>3</sup>.

### Arrêté du 30 décembre 2011 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique.

#### ANNEXE 1 : GRILLE DE RÉFÉRENCE PAR MATÉRIAU DE BASE (extrait)

Instruction technique relative à l'évaluation de la charge calorifique dans les immeubles de grande hauteur.

<b>Matériau</b>	
ABS (plastique)	36 MJ/kg
Bois	17 MJ/kg
Bois	12,7 MJ/dm <sup>3</sup>
Caoutchouc	36 MJ/kg
Polycarbonate	29 MJ/kg
Cuir	18 MJ/kg
Plexiglas	24 MJ/kg
Revêtement de sol en PVC (1 kg)	20,5 MJ/kg
Revêtement de sol en PVC (1 m <sup>2</sup> épaisseur 1,8 mm) pour une épaisseur de 1,8 mm	61,5 MJ/m <sup>2</sup>
Dossier en mètre linéaire	255 à 300 MJ/ml
Armoire électrique	500 MJ/m <sup>3</sup>

#### ANNEXE 2 : GRILLE DE RÉFÉRENCE DES VALEURS MOBILIÈRES (extrait)

Ces valeurs ne peuvent être utilisées que pour le mobilier correspondant à la description.

<b>Matériau</b>	
Bureau	33 MJ à 1 758 MJ
Table	17 MJ à 670 MJ
Caisson mobile	84 MJ à 419 MJ
Chaise simple	67 MJ
Fauteuil simple	117 MJ
Siège avec coque en ABS	167 MJ
Fauteuil direction	201 MJ
Armoire en bois (1 à 4 modules)	971 MJ à 3 164 MJ
Placard bois	703 MJ à 1 423 MJ

Téléphone	33 MJ
Terminal écran clavier	134 MJ
Photocopieur (selon taille) papier compris	134 MJ à 149 MJ
Placard sous évier	904 MJ à 1 172 MJ
Téléviseur (selon taille)	100 MJ à 268 MJ
Corbeille à papier	17 MJ à 84 MJ
Cassettes VHS, bandes informatiques	15 MJ à 84 MJ
Lit 1 place avec matelas oreiller, draps, couverture	636 MJ
Drap de bain	84 MJ
Serviettes (4 pièces)	17 MJ

L'arrêté prévoit que certaines valeurs soient estimées par le vérificateur, par exemple des éléments de mobilier (siège divers) ou le contenu d'étagères métalliques.

### **2.2.2.10 - Densité de charge calorifique, potentiel calorifique et charge calorifique surfacique**

La **densité de charge calorifique** est définie par la norme NF.S 60-101-1/ISO 8421-1 de septembre 1990 et représente la charge calorifique par unité de surface de plancher.

Le **potentiel calorifique** s'apparente à la densité de charge calorifique. Il s'agit de la quantité totale d'énergie dégagée par la combustion complète de l'ensemble des matériaux combustibles du local, ramenée à l'unité de surface horizontale. (cf. CCH art. R. 122-18).

La **charge calorifique surfacique** est définie par l'article GH 61 de l'arrêté du 30 décembre 2011 relatif aux IGH.

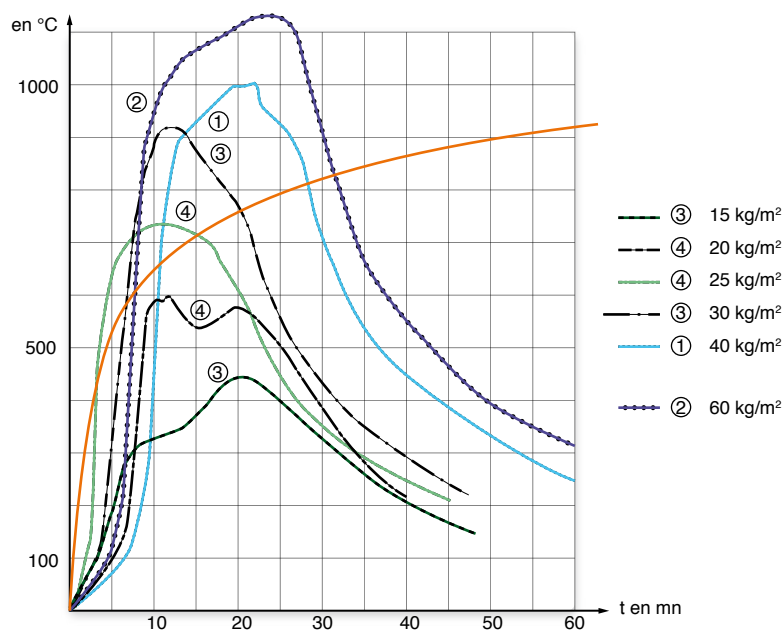
L'unité est le MJ/m<sup>2</sup>.

La charge calorifique surfacique des matériaux incorporés dans la construction des immeubles (revêtements, mobilier et agencement, stores...) peut être limitée réglementairement : par exemple, dans un IGH, elle est limitée à 255 MJ/m<sup>2</sup> de surface hors œuvre nette (article GH 16). De plus, l'article GH 61 prend en considération la charge calorifique des éléments non pris en compte au titre de l'article GH 16 et impose une valeur inférieure à 480 MJ/m<sup>2</sup> de surface hors œuvre nette en moyenne par compartiment ou 680 MJ/m<sup>2</sup> en cas d'existence d'une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur.

L'Eurocode 1 partie feu comporte une annexe informative E donnant des valeurs de densité de charge calorifique. Le tableau ci-après représente la conversion en équivalent kg de bois/m<sup>2</sup> de bâtiments usuels.

<b>Activité</b>	<b>Charge combustible moyenne - kg de bois/m<sup>2</sup></b>
Bibliothèque	86
Habitation	45
Centre commercial	34
Bureau	24
Hôtel	18
Théâtre, cinéma	17
Classe (école)	16
Hôpital	13
Transport	6

### 2.2.2.11 - Exemple de développement d'incendies en fonction du potentiel calorifique



L'intensité de l'incendie, (débit calorifique, température) varie en fonction de la densité de charge calorifique du local (exprimée ici en équivalent kg de bois par m<sup>2</sup>). La courbe « ISO 834 – normalisée température temps » est définie ci-après.

## 2.2.3 - Développement de l'incendie

---

### 2.2.3.1 - L'incendie, un foyer hors de contrôle

En milieu ouvert, c'est-à-dire en plein air, l'apport en oxygène est illimité et le foyer peut être alimenté en permanence, ce qui ne sera pas le cas dans un incendie de bâtiment où l'apport d'air peut se réduire.

### 2.2.3.2 - Les différentes phases

En milieu fermé, c'est-à-dire par exemple dans un bâtiment, l'incendie pourra se décomposer en 5 phases de durées variables.

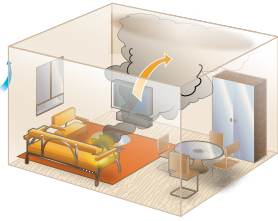
**1 - Latence:** cette phase constitue la naissance de l'incendie et se caractérise par l'apparition des premiers aérosols de combustion. La température s'élève peu. La durée de cette phase est principalement fonction de la nature et de l'état des matériaux combustibles contenus dans le local et de l'apport en comburant. Une quantité plus ou moins importante d'imbrûlés sera produite durant cette phase, qui conduira, en fonction de la ventilation du local, soit à la phase de *flash-over*, soit à la phase de *back-draft* qui tous deux engendreront le feu pleinement développé.

**2 - Démarrage:** cette phase constitue le véritable début de l'incendie avec apparition des premières flammes généralement localisées dans le voisinage immédiat du foyer.

**3.a - Accélération et *flash-over*:** si l'apport de comburant nécessaire à la combustion des matériaux du local est suffisant (par exemple si le local possède de grandes ouvertures permettant l'alimentation en air du foyer), l'incendie va pouvoir se développer rapidement et le feu qui intéresse dans un premier temps une zone limitée se propagera immédiatement dans l'ensemble du volume. Le phénomène de *flash-over* constituera le début de l'embrassement généralisé.

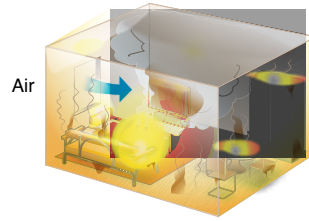
**3.b - Accélération et *back-draft*:** si l'apport de comburant est insuffisant et que l'incendie ne se développe pas rapidement (feu couvant avec forte production d'imbrûlés), l'ouverture d'une porte ou de l'éclatement de parois vitrées peuvent soudain modifier totalement l'équilibre dans le local. Un violent appel d'air caractérisera le passage du feu couvant au stade du feu pleinement développé alimenté par les produits imbrûlés qui n'ont pu s'échapper du local.

## Explosion de fumée (back draft)



Feu initial

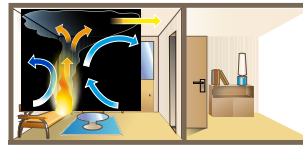
## Embrasement généralisé éclair (flash-over)



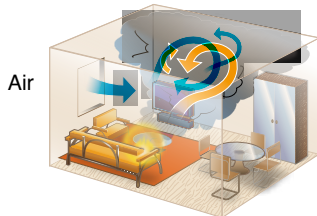
Pyrolyse



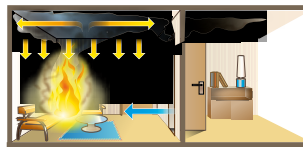
Situation d'explosion de fumée



Développement de la couche de fumées



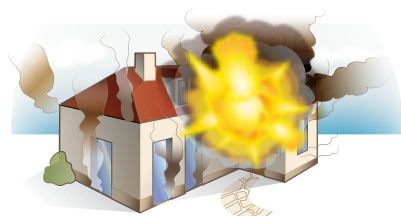
Déclenchement du phénomène



Pré-embrasement généralisé



Rouleaux de flammes (roll-over)



Explosion de fumée



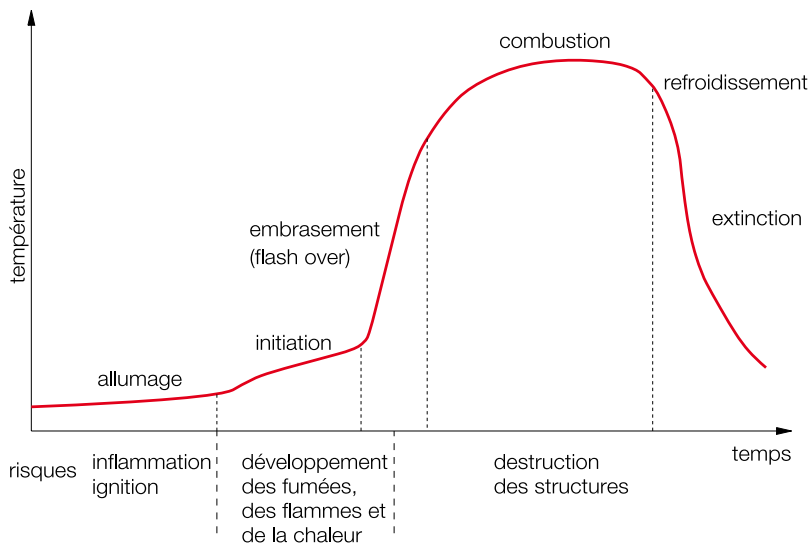
Embrasement généralisé éclair



**4 - Embrasement généralisé :** cette phase également appelée « **feu pleinement développé** » caractérise le feu ouvert dans le local et la propagation vers l'extérieur. Les flammes et la forte montée en température auront une action importante sur les structures, notamment les charpentes métalliques qui ne pourront plus jouer leur rôle de résistance au feu.

**5 - Extinction :** la retombée du feu ou son déclin correspond à la décroissance de l'incendie, généralement faute de combustible, ou du fait de l'action des pompiers. Les braises et les foyers secondaires ne peuvent cependant pas être négligés durant la phase d'extinction.

Les phases de feu « couvant » regroupent la latence et le démarrage ; la phase de feu « ouvert » comprend l'accélération et l'embrasement généralisé.



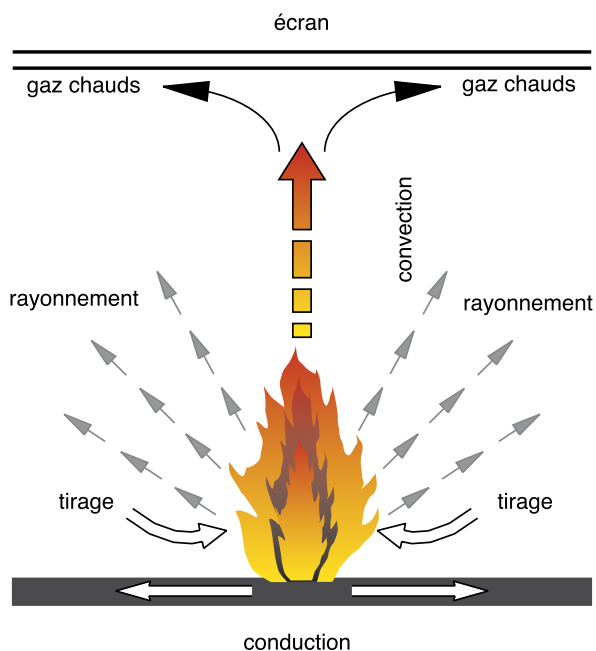
*Flash-over* : généralisation brutale à l'ensemble d'un local d'un feu dans un local possédant des ouvertures à l'extérieur.

*Back-draft* : explosion de fumée contenant des gaz de pyrolyse imbrûlés. Se produit lors de feux dans des locaux quasi fermés.

### 2.2.3.3 - La propagation

Les dispositions réglementaires et techniques prennent en compte les différents modes de propagation des incendies. Diverses exigences réglementaires ou propositions techniques permettent de limiter le risque de développement de l'incendie. Ces principes d'obstacle à la propagation sont mentionnés à titre indicatif.

Lors de la conception de son projet, le choix du matériau est effectué par l'architecte et ce choix pourra permettre de réduire de manière importante les risques de propagation.



**Les différents modes de propagation de l'incendie.**

#### • Rayonnement thermique

Le rayonnement thermique est un mode de transport d'énergie thermique d'origine électromagnétique, sans support matériel. Son intensité décroît avec l'inverse du carré de la distance.

**L'éloignement** (distance entre le foyer et le bâtiment) et le **compartimentage** constituent des solutions architecturales efficaces pour s'opposer au flux thermique.

#### • Convection thermique

La convection thermique est un mode de transport d'énergie thermique ascensionnel par support fluide dû à l'élévation de la température des gaz de combustion et des fumées et à la diminution de leur densité: l'air chaud, plus léger, se déplace vers le haut: ce phénomène ascensionnel est appelé « effet de cheminée »

ou tirage thermique naturel. Lors de la convection, il se crée un courant tendant à réalimenter le foyer.

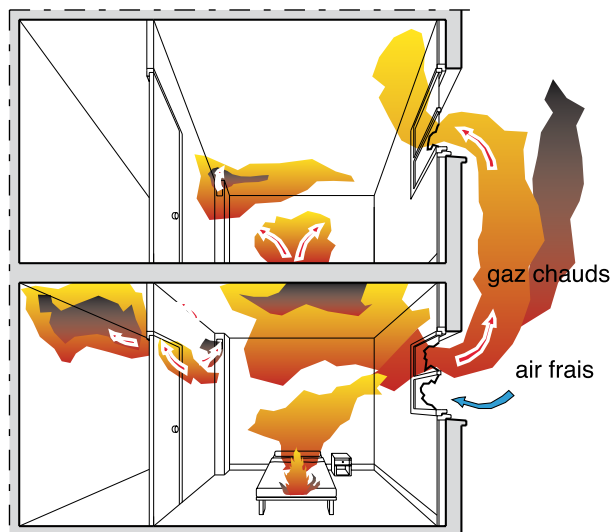
Pour s'opposer à la convection thermique, on aura recours au **désenfumage** permettant d'évacuer les produits de la combustion (gaz, fumées, etc.) tout en protégeant les structures en évitant leur échauffement. Le désenfumage est généralement associé au compartimentage ou au cantonnement, selon les dispositions architecturales de l'établissement.

### • Conduction thermique

La conduction thermique est un mode de transfert d'énergie thermique au sein d'un même matériau ou de plusieurs matériaux en contact tendant à uniformiser la température de ces matériaux.

Les métaux sont bons conducteurs de la chaleur ce qui les rend faibles vis-à-vis de l'incendie. À l'inverse, le béton est mauvais conducteur ce qui limite considérablement le risque de propagation de l'incendie et autorise son emploi dans la plupart des cas.

Les techniques d'isolement par **écran** ou **protection par enveloppe** ou traitement rapporté constituent les principaux modes d'action contre la conduction thermique.



**Exemple de propagation de l'incendie dans un bâtiment source.**

## • **Matières en ignition, projections, transport**

Lors du développement d'un incendie, des matériaux enflammés, brandons, flamèches peuvent se déplacer et propager le feu vers des constructions voisines. Transports et projections de matières en ignition constituent donc un autre mode de propagation de l'incendie.

**L'éloignement** permet de limiter la propagation par transfert de matière en ignition.

L'emploi de matériaux de couverture spécifiques présentant une réaction au feu proche de l'incombustibilité ou de la non-inflammabilité exclut la propagation de l'incendie. À défaut, les matériaux employés devront être solidement fixés en couverture.

## **2.2.4 - Évaluation et mesure : la courbe normalisée température-temps**

---

### **2.2.4.1 - La courbe ISO 834-1**

L'observation du développement d'incendies de locaux ayant des charges calorifiques représentatives de ce que l'on trouve dans des habitations ou des bureaux, c'est-à-dire de locaux non industriels, montre comment la température évolue en fonction du temps.

La modélisation de ces incendies par une courbe unique exigeait :

- que la courbe proposée soit suffisamment représentative de la réalité des incendies réels dans les locaux considérés ;
- que la forme de la courbe soit exprimable par une formule mathématique simple, facilitant ainsi les calculs et sa description.

Une courbe logarithmique constamment croissante répond à ces critères en rendant compte du fait que l'élévation de température est plus rapide pour un foyer en développement que pour une combustion bien établie (cf. arrêté du 5 janvier 1959 : classification des matériaux et éléments de construction). Elle correspond à une élévation de température du matériau contenu dans le four d'essai de 822 °C après 30 minutes et de 1 030 °C après 2 heures. Son équation est :

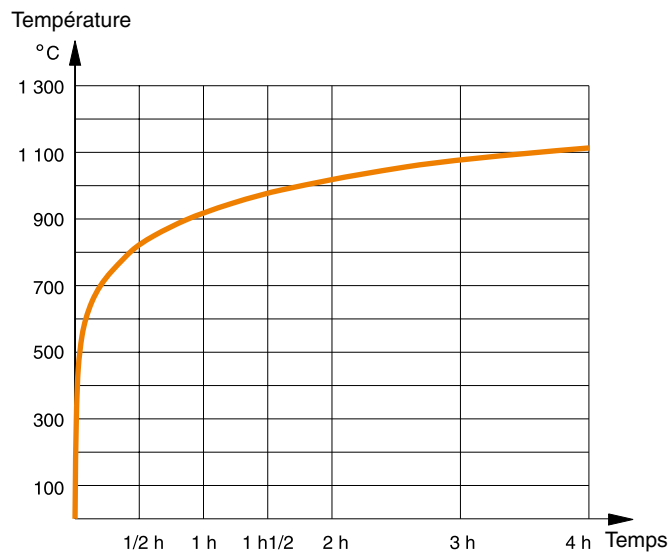
$$T - T_0 = 345 \log_{10} (8t + 1)$$

dans laquelle T est la température dans le local au temps t (ou température du four),  $T_0$  est la température ambiante du moment (ou température initiale du four).  $T_0$  et T sont exprimés en degrés Celsius et t en minutes.

Cette courbe est connue sous le nom de courbe ISO R 834-1 ou **courbe normalisée température-temps**.

ISO 834-1 : essais de résistance au feu - Éléments de résistance au feu - Éléments de construction - Partie 1 : exigences générales (septembre 1999).

L'arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages fait référence à cette courbe normalisée.



**Courbe normalisée température-temps.**

Des éléments de construction peuvent être testés dans des fours dont la dimension est adaptée à celle des composants à tester. La température adéquate est obtenue par des brûleurs à gaz ou au fioul, asservis à des capteurs qui contrôlent la température.

Les critères utiles sont observés pendant le déroulement du test dont la durée est fonction des objectifs prédéfinis de résistance au feu.

## 2.2.5 - Les atmosphères explosibles

---

Ce sujet pouvant avoir un impact sur la conception et l'aménagement des bâtiments et de leurs équipements est traité dans la norme NF EN 13821-1 (S 66-202) : atmosphères explosibles. Prévention et protection contre l'explosion. Détermination de l'énergie minimale d'inflammation des mélanges poussière/air (homologué le 20 février 2003 – JO du 12 février 2003).



## 2.3 Incendie et extinction

### 2.3.1 - Les classes de feu

---

#### 2.3.1.1 - La norme EN 2

La norme EN 2 « Classes de feux » de janvier 1993 (NF.S 60-100) définit 5 classes de feu. Dans un bâtiment, on rencontrera principalement des feux de classe A, les autres classes de feu (B et C) concerneront plutôt les énergies.

**Classe A :** feux de matériaux solides, (en général de nature organique), caractérisés par une combustion avec formation de braises. Ces braises peuvent continuer à brûler même en absence de flamme. Il s'agit des feux de bois, papier, carton, tissus, matières plastiques (PVC), chemins de câbles.

**Classe B :** feux de liquides ou de solides liquéfiables caractérisés par l'absence de braise. Il peut cependant se former quelques braises superficielles qui s'éteignent spontanément quelques instants après l'arrêt des flammes. Il s'agit des feux de liquides (hydrocarbures, huiles, graisses, peintures), d'alcools, cétones et autres liquides solubles dans l'eau.

Sont également intégrées à cette classe certaines matières plastiques : polyéthylène, polystyrène, équipements de bureautique tels que photocopieuses, micro-ordinateurs, petite filerie électrique.

**Classe C** : feux de gaz.

**Classe D** : feux de métaux généralement dits « réducteurs » (sodium, magnésium, alliages légers).

### **2.3.1.2 - La norme ISO 13943**

La norme ISO 13943 donne une classification des feux différente.

**Classe A** : feux impliquant des matériaux solides, généralement de nature organique, dont la combustion se fait normalement avec formation de braises incandescentes.

**Classe B** : feux impliquant des liquides ou des solides liquéfiables.

**Classe C** : feux impliquant des gaz.

**Classe D** : feux impliquant des métaux.

**Classe E** : feux impliquant des dangers d'origine électrique.

**Classe F** : feux impliquant des huiles ou graisses à frire.

### **2.3.2 - Les agents extincteurs**

---

Le choix de l'agent extincteur se fera en fonction de la classe de feu et du risque à protéger.

<b>Nature de l'agent extincteur</b>	<b>Classe(s) d'action</b>
Eau pulvérisée	A
Eau pulvérisée avec additif	A, B
Mousse	A, B
Poudre BC	B, C
Poudre ABC	A, B, C
Halon & CO <sub>2</sub>	B
Le sable sec est également prévu dans certains cas pour combattre les feux d'hydrocarbure (parcs de stationnement).	



Chapitre

# 3

## Classement :

textes officiels et privés,  
principaux types de bâtiments

**3.1 Incendie et réglementation  
les sources**

**3.2 Les Bâtiments**



# 3.1 Incendie et réglementation les sources

La sécurité incendie est un domaine complexe relevant de diverses institutions françaises et européennes. Les sources documentaires, réglementaires ou non, sont multiples et évolutives.

L'objet de ce chapitre est d'identifier les principaux textes relatifs à la sécurité incendie applicables aux différents types de constructions, d'en définir l'esprit et d'en extraire les articles fondamentaux. De nombreux textes officiels ou contractuels traitent de sécurité incendie. Ils définissent des exigences constructives et organisationnelles. D'une manière générale, les aspects constructifs portent sur la stabilité des bâtiments et le compartimentage.

Avant d'aborder le thème « sécurité incendie », il convient de rappeler l'organisation générale des textes applicables et rappeler que certains textes nationaux sont d'inspiration européenne.

## 3.1.1 - Les textes officiels

---

### La réglementation européenne

Le règlement est instrument normatif de portée générale directement applicable sans que sa transposition par les États membres ne soit nécessaire. Néanmoins, son application nécessite parfois des mesures d'exécution en droit interne.

La directive est un texte adopté au stade de l'Union européenne fixant des règles que les États membres doivent transposer dans leur législation interne. Elle fixe des objectifs, mais laisse le choix aux états des modalités pour atteindre ceux-ci.

Dans le domaine de l'incendie, on peut citer la Directive Produits de Construction (DPC) qui est à l'origine de modifications importantes des classements en résistance au feu et réaction au feu et qui vient d'être remplacée par le Règlement Produits de Construction (RPC).

## **Les textes du pouvoir législatif**

La loi, expression de la volonté générale, est un texte voté par le Parlement (Assemblée Nationale et Sénat), exceptionnellement par le peuple lui-même, dans le cas du référendum (dans certains cas précis, la constitution autorise le gouvernement à prendre des mesures qui sont du ressort du Parlement, par la voie des ordonnances). Le législateur ne peut donc pas légiférer sur tous les sujets, notamment dans le « domaine réglementaire », où seul le pouvoir exécutif a compétence, en respectant les principes et les cadres d'action définis par la loi. Suivant l'origine d'une loi, avant son vote (parlement ou gouvernement), le texte sera une proposition de loi ou un projet de loi. La loi elle-même est hiérarchisée suivant qu'elle a été adoptée par référendum, qu'elle est dite « constitutionnelle », etc. Les traités ratifiés par le Parlement ont une valeur supérieure à celle de la loi.

## **Les textes du pouvoir exécutif**

Le pouvoir exécutif peut édicter des textes soit en application des lois, soit dans le domaine réglementaire autonome. Ce domaine réglementaire couvre en particulier les prescriptions de sécurité.

### **Le décret**

Texte réglementaire de base, le décret émane du Président de la République ou du Premier Ministre. Le décret a une portée générale, il s'agit alors d'un règlement, ou est un acte individuel. Texte signé le plus souvent par le Premier Ministre, il est contresigné par les ministres chargés de son exécution.

### **L'arrêté**

Comme le décret, l'arrêté présente un caractère réglementaire. L'arrêté émane d'un ministre (arrêté ministériel), de plusieurs ministres (arrêté interministériel) ou d'une autorité administrative (préfet, président du Conseil général, maire).

### **La note d'information technique**

Ce document présente un caractère technique d'explication d'un point particulier d'un texte officiel.

### **La circulaire**

La circulaire est une instruction adressée par un ministère à ses services, elle présente un caractère interprétatif ou explicatif et donne des directives aux fonctionnaires chargés d'appliquer un décret ou un arrêté. La circulaire est un texte interne à l'Administration, signée par un ou plusieurs ministres qui en principe n'est pas « opposable aux tiers ». Dans le domaine de la sécurité incendie et à défaut d'existence d'un texte officiel, certaines circulaires servent de base à l'élaboration de prescriptions.



*École internationale, Manosque, Rudy Ricciotti et Jean-Michel Ballesti.*

### **L'instruction technique**

Comme la circulaire, l'instruction technique est un document d'explication d'un texte officiel, par définition, elle donne des informations techniques. Elle peut être rendue obligatoire par voie d'arrêté. Par exemple l'instruction technique n° 249 relative aux façades a fait l'objet d'un arrêté du 24 mai 2010.

### **3.1.2 - La codification**

---

La codification consiste à rassembler dans un même « code » traitant d'un sujet donné, divers textes législatifs et réglementaires. Le code n'ajoute rien aux textes officiels, il les ordonne dans un ordre logique et les hiérarchise. Les articles sont précédés d'une lettre qui indique leur origine : L pour loi, D pour décret, R pour arrêté.

Certains ouvrages portent le nom de code sans que la codification soit menée à son terme, ils rassemblent alors des textes relatifs à un même thème.

Le Code de l'Urbanisme (CU) rappelle le principe de sécurité publique et porte presque exclusivement sur la desserte des bâtiments et l'accès des secours dans le cadre de la demande de permis de construire.

Le Code de la Construction et de l'Habitation (CCH) regroupe les définitions, les principes fondamentaux et les grandes orientations concernant la construction des bâtiments d'habitation, les établissements recevant du public et les immeubles de grande hauteur.

Le Code du Travail (CT) comporte des articles concernant les établissements existants (obligations de l'employeur pour l'utilisation des lieux de travail – articles R 4227-1 à 57) et les établissements à construire ou existants modifiés (obligations du maître d'ouvrage pour la conception des lieux de travail – articles R 4216-1 à 31, R 235-5). Ces chapitres traitent des risques d'incendies et d'explosions et de l'évacuation.

Le Code de l'Environnement (CE) regroupe notamment des textes relatifs aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et concerne essentiellement des activités industrielles et commerciales fixes et générant des nuisances.

### **3.1.3 - Sécurité incendie et réglementation**

---

En matière de sécurité incendie, les textes applicables émanent de plusieurs ministères.

- Ministère en charge de l'intérieur (ministère de l'intérieur, de l'Outre Mer, des collectivités territoriales et de l'immigration) : établissements recevant du public (ERP), immeubles de grande hauteur (IGH) et immeubles de très grande hauteur (ITGH).
- Ministère en charge de l'environnement (ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement) : bâtiments d'habitation, installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).
- Ministère en charge du travail (ministère du travail, de l'emploi et de la santé) : lieux de travail

Dans le cadre des marchés publics, certains textes techniques ou normatifs sont rendus obligatoires par décret. Un arrêté donnant « approbation du cahier des clauses techniques générales (CCTG) applicables aux marchés de travaux et modification de divers fascicules » est publié en fonction de l'évolution des textes techniques et officiels.

D'une manière générale, les textes concernant le risque incendie et la panique sont obligatoires (textes officiels, normes homologuées), certains textes relatifs à la construction sont également rendus obligatoires.

### 3.1.4 - Les textes contractuels

---

D'autres textes ne présentant pas de caractère officiel peuvent être appliqués dans le cadre contractuel.

- Les Eurocodes, règles de calcul (règles DTU), CCT (Cahiers de Clauses Techniques).
- Les DTU (Documents Techniques Unifié).
- Les normes
  - normes homologuées : rendues obligatoire par arrêté ministériel. (Les normes concernant la sécurité incendie sont rendues obligatoires) ;
  - norme expérimentale : procédure administrative simplifiée avec période de mise à l'épreuve.
- Les règles professionnelles (par exemple celle de l'AFAC, Association Française Assurance Construction).
- Les CCTG (Composition du Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés publics de travaux et approbation de divers fascicules) rendant certains textes obligatoires.
- Les Avis Techniques (UEAtc).
- Les documents contractuels tels que les règles de l'assurance (par exemple règles d'installation, d'organisation, documents techniques établis par l'APSAD – Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances Dommages, règles F.M. – Factory Mutual).
- Les recommandations émanant d'organismes tels que les CARSAT (Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé au Travail, anciennement CRAM: Caisses Régionales d'Assurance Maladie).



*Logements et commerces, Port Saint-Martin, Rennes, Michel W. Kagan*

Certains de ces textes privés peuvent être rendus obligatoires s'ils sont explicitement mentionnés dans un texte officiel (par exemple la norme NF P 06.001 citée à l'article CO § 3 et les règles PS (devenues Eurocode 8) citées à l'article CO § 4 de l'arrêté du 25 juin 1980).

## 3.2 Les Bâtiments

Le classement officiel des bâtiments se fait par types.

### 3.2.1 - Les bâtiments d'habitation

---

#### 3.2.1.1 - Définition

La définition d'un bâtiment d'habitation est donnée à l'article R 111-1-1 du Code de la Construction et de l'Habitation : « Constituent des bâtiments d'habitation au sens du présent chapitre les bâtiments ou parties de bâtiment abritant un ou plusieurs logements, y compris les foyers, tels que les foyers de jeunes travailleurs et les foyers pour personnes âgées autonomes, à l'exclusion des locaux destinés à la vie professionnelle lorsque celle-ci ne s'exerce pas au moins partiellement dans le même ensemble de pièces que la vie familiale et des locaux auxquels s'appliquent les articles R. 123-1 à R. 123-55, R. 152-4 et R. 152-5. »

*Décret n° 2009-1119 du 16 septembre 2009 relatif aux conditions d'évacuation dans les établissements recevant du public et aux dispositions de sécurité relatives aux immeubles de grande hauteur.*

#### 3.2.1.2 - Classement

L'arrêté du 31 janvier 1986 distingue à l'article 3 diverses « **familles** » (en cours de révision).

##### • 1<sup>re</sup> FAMILLE

- Habitations individuelles isolées ou jumelées à un étage sur rez-de-chaussée, au plus.
- Habitations individuelles à rez-de-chaussée groupées en bande.
- Habitations individuelles à un étage sur rez-de-chaussée, groupées en bande avec structures indépendantes

• **2<sup>e</sup> FAMILLE**

- Habitations individuelles, isolées ou jumelées de plus de un étage sur rez-de-chaussée.
- Habitations individuelles à un étage sur rez-de-chaussée groupées en bande, avec structures non indépendantes.
- Habitations individuelles de plus de un étage sur rez-de-chaussée groupées en bande.
- Habitations collectives comportant au plus 3 étages sur rez-de-chaussée.

• **3<sup>e</sup> FAMILLE**

Habitations dont le plancher bas du logement le plus haut est situé à 28 m au plus au-dessus du sol utilement accessible aux engins des services de secours et de lutte contre l'incendie, parmi lesquelles on distingue :

• **3<sup>e</sup> FAMILLE A**

- Au plus sept étages sur rez-de-chaussée.
- Circulations horizontales telles que la distance entre la porte palière de logement la plus éloignée et l'accès à l'escalier soit au plus égale à 7 m ;
- Accès aux escaliers du rez-de-chaussée accessibles par voie échelles.

• **3<sup>e</sup> FAMILLE B**

Habitations ne satisfaisant pas à l'une des conditions précédentes.

• **4<sup>e</sup> FAMILLE**

Habitations dont le plancher bas du logement le plus haut est situé à plus de 28 m et à 50 m au plus au-dessus du niveau du sol utilement accessible aux engins des services publics de secours et de lutte contre l'incendie.

• **4<sup>e</sup> FAMILLE : CAS PARTICULIERS**

- ERP du type N implanté sur les 2 derniers niveaux (si effectif < 500 personnes et 2 escaliers de 2 UP protégés).
- Activité professionnelle intégrée au logement.
- Activité, bureau, ERP (si surface  $\leq 200$  m<sup>2</sup> et effectif  $\leq 20$  personnes et parois CF 1 h et portes PF 1/2 h).
- Bureau, ERP de 5<sup>e</sup> catégorie (si plancher bas situé à moins de 8 m et si parois CF 2 h).

**Cas des logements foyers**

Ce cas est traité par le décret n° 2009-1119 du 16 septembre 2009 : « Sont considérés comme foyers pour personnes âgées autonomes les établissements dont le niveau de dépendance moyen des résidents est inférieur à un seuil fixé par arrêté conjoint des ministres chargés du logement, de l'intérieur et des personnes âgées, et qui accueillent une proportion de résidents dépendants dans la limite d'un taux

fixé par l'arrêté précité bâtiment ou partie de bâtiment abritant un ou plusieurs logements, y compris les foyers, tels que les foyers de jeunes travailleurs et les foyers pour personnes âgées ».

## **3.2.2 - Les Établissements Recevant du Public (ERP)**

---

### **3.2.2.1 - Définition**

La définition d'un ERP est donnée à l'article R 123-2 du Code de la Construction et de l'Habitation : « Bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes sont admises, soit librement, soit moyennant une rétribution ou une participation quelconque, ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes à tout venant ou sur invitations, payantes ou non. »

L'objectif fondamental régissant la conception et la construction des ERP repose sur **l'évacuation rapide et sans panique de la totalité des occupants, immédiate ou différée**. Cet objectif est développé dans le CCH (article R 123-2 à R 123-55) et les décrets n° 73-1007 du 31 octobre 1973 et n° 2009-1119 du 16 septembre 2009.

### **3.2.2.2 - Assujettissement**

Chaque ERP est caractérisé par son **effectif théorique admissible et son activité**. Le CCH (article R 123-19) précise le principe retenu pour la détermination de l'effectif : « L'effectif du public est déterminé, suivant le cas, d'après le nombre de places assises, la surface réservée au public, la déclaration contrôlée du chef de l'établissement ou d'après l'ensemble de ces indications. »

### **3.2.2.3 - Catégories**

L'effectif est associé à une notion de **catégorie** selon l'article R. 123-14 du CCH. Deux groupes sont distingués :

1<sup>er</sup> groupe : grands établissements (GE)

- 1<sup>re</sup> catégorie effectif > 1 500 (public + personnel)
- 2<sup>e</sup> catégorie effectif ≥ 701 (public + personnel)
- 3<sup>e</sup> catégorie effectif ≥ 301 (public + personnel)
- 4<sup>e</sup> catégorie effectif ≥ seuil de la 5<sup>e</sup> catégorie (public + personnel)

2<sup>e</sup> groupe : petits établissements (PE)

- 5<sup>e</sup> catégorie effectif < seuil du TYPE considéré (public)





*Restaurant universitaire, Lyon-Saint-Étienne, X'TO architectes.*

Dans le cas où le personnel occupe des locaux indépendants possédant leurs propres dégagements, son effectif n'est pas à comptabiliser pour la détermination de la catégorie (CCH art. R. 123-19).

Dans le cas où des locaux sont installés en sous-sol, il conviendra de tenir compte de l'enfouissement (majoration de l'effectif) pour le calcul des dégagements, mais pas pour la détermination de la catégorie (arrêté du 25 juin 1980 – art. CO 39, CO 40).

#### **3.2.2.4 - Types**

La nature de l'exploitation ou l'activité exercée dans l'ERP détermine le **type** selon les dispositions de l'article GN 1 de l'arrêté du 25 juin 1980. On distingue :

- les établissements installés dans un bâtiment : J, L, M, N, O, P, R, S, T, U, V, W, X, Y ;
- les établissements spéciaux : PA, CTS, SG, PS, OA, GA, REF, EF, PS.

#### **3.2.2.5 - Cas particuliers**

Certains établissements relèvent d'un classement spécifique (cf. CCH art. R. 123-17) :

- les locaux situés sur le domaine public du chemin de fer et indispensables à l'exploitation de celui-ci ;
- les établissements pénitentiaires ;
- les établissements militaires désignés par arrêté du ministre de l'Intérieur et du ministre des Armées.

### 3.2.2.6 - Seuil d'assujettissement

Le seuil d'assujettissement est fixé pour chaque type d'ERP à l'article 1 des « dispositions particulières » le concernant.

Le tableau ci-dessous indique les différents seuils d'assujettissement en fonction de la configuration du bâtiment (nombre de niveaux, étages en infrastructure ou en élévation).

Type	Nature de l'exploitation	Sous-sol	Étages	Ensemble niveaux
<b>J</b>	Accueil personnes âgées et handicapées : hébergement effectif résidant : 20/effectif total : 100	-	-	20
			-	100
<b>L</b>	Salles d'audition, conférence, réunions, multimédia	100	-	200
	Salle de spectacle, de projection ou à usage multiple.	20	-	50
<b>M</b>	Magasins de vente, centres commerciaux	100	100	200
<b>N</b>	Restaurants et débits de boissons	100	200	200
<b>O</b>	Hôtels et pensions de familles	-	-	100
<b>P</b>	Salles de jeux, salles de danse	20	100	120
<b>R</b>	Écoles maternelles, crèches, haltes-garderies, jardins d'enfants	(a)	1 (b)	100
	Autres établissements	100	100	200
	Établissements avec locaux réservés au sommeil	-	-	30
<b>S</b>	Bibliothèque ou centre de documentation ou consultation d'archives	100	100	200
<b>T</b>	Salle d'expositions	100	100	200
<b>U</b>	Établissement de soins sans hébergement	-	-	100
	Établissement de soins avec hébergement, pouponnière	-	-	20
<b>V</b>	Établissement de culte	100	200	300
<b>W</b>	Administration, banque	100	100	200
<b>X</b>	Établissements sportifs couverts	100	100	200
<b>Y</b>	Musées, salles destinées à recevoir des expositions à vocation culturelle ayant un caractère temporaire	100	100	200
<b>CTS</b>	Chapiteaux, tentes	-	-	50
<b>OA</b>	Hôtels restaurants d'altitude	-	-	20
<b>GA</b>	Gares accessibles au public	-	-	200
<b>PA</b>	Plein air	-	-	300
<b>SG</b>	Structures gonflables	-	(c)	1
<b>REF</b>	Refuge de montagne		sans objet	(d)
<b>PS</b>	Parcs de stationnement couverts	(e)	sans objet	

(a) : interdit en sous-sol  
(b) : si l'établissement ne comporte qu'un seul niveau situé en étage : 20  
(c) : pas de 5<sup>e</sup> catégorie  
(d) : selon le nombre de places couchage  
(e) : le classement s'effectue par rapport au nombre de véhicules : à partir de 10 véhicules à moteur

**3.2.2.7 - Calcul de l'effectif**

Le mode de calcul de l'effectif est fixé pour chaque type d'ERP à **l'article 2** des « dispositions particulières » le concernant 1 (ou l'article 3 dans le cas du type L).

Type	Nature de l'exploitation	Calcul de l'effectif
<b>J</b>	Accueil personnes âgées et handicapées	déclaration* + 1 visiteur/2 résidents
<b>L</b>	Salles d'audition, conférence, réunions	nombre de places assises ou 1 pers. assise/0,50 ml ou 3 pers. debout/m <sup>2</sup> ou 5 pers. debout/ml (promenoirs et files d'attente)
	Salles réservées aux associations, salles de quartier	
	Salles de spectacles, projections	
	Cabarets	4 pers./ 3 m <sup>2</sup>
	Salles polyvalentes à dominante sportive	1 pers./ m <sup>2</sup>
	Autres salles polyvalentes	1 pers./ m <sup>2</sup>
	Salles de réunion sans spectacle	1 pers./ m <sup>2</sup>
	Salles multimédias	déclaration* avec un minimum d'une pers./2 m <sup>2</sup>
<b>M</b>	Magasins de vente, centres commerciaux → surface théorique = 1/3 de la surface accessible	
	Rez-de-chaussée	2 pers./m <sup>2</sup>
	Sous-sol et 1er étage	1 pers./m <sup>2</sup>
	2 <sup>e</sup> étage	1 pers./2 m <sup>2</sup>
	Autres niveaux	1 pers./5 m <sup>2</sup>
	Mail d'un centre commercial	1 pers./5 m <sup>2</sup>
	Exploitation à faible densité d'occupation (meuble, jardinage)	1 pers./3 m <sup>2</sup>
<b>N</b>	Restaurants et débits de boissons	
	Restauration assise	1 pers./m <sup>2</sup>
	Restauration debout	2 pers./m <sup>2</sup>
	Files d'attente	3 pers./m <sup>2</sup>
<b>O</b>	Hôtels et pensions de familles	déclaration* ou 2 personnes/chambre
<b>P</b>	Salles de jeux, salles de danse	4 pers./3 m <sup>2</sup>
<b>R</b>	Éveil, enseignement, formation, centres de vacances	déclaration* et art. R2
	Centres de loisirs sans hébergement	
<b>S</b>	Bibliothèques ou centre de documentation	déclaration*
<b>T</b>	Salles d'expositions	
	Expositions, foires-expositions, salons temporaires	1 pers./m <sup>2</sup>
	Expositions permanentes	1 pers./9 m <sup>2</sup>
<b>U</b>	Établissements de santé (ou sanitaires)	déclaration* et art. U2
	Selon forfait :	1 pers./ lit 1 pers./ 3 lits pour le personnel soignant ou non 1 visiteur/lit 8 pers./ poste de consultation

<b>Type</b>	<b>Nature de l'exploitation</b>	<b>Calcul de l'effectif</b>
<b>V</b>	établissements de culte	nombre de places assises ou 1 pers. assise/0,50 m <sup>2</sup> ou 2 pers. debout/m <sup>2</sup>
<b>W</b>	Administration, banque	déclaration*
<b>X</b>	Établissements sportifs couverts sans spectateurs	
	Omnisports	1 pers./4 m <sup>2</sup>
	Patinoire	2 pers./3 m <sup>2</sup>
	Polyvalente	1 pers./m <sup>2</sup>
	Piscine	1 pers./m <sup>2</sup>
	Court de tennis	25 pers./court
	Établissements sportifs couverts avec spectateurs (spectateurs comptabilisés selon type L)	
	Omnisports	1 pers./8 m <sup>2</sup>
	Patinoire	1 pers./10 m <sup>2</sup>
	Piscine	1 pers./5 m <sup>2</sup>
<b>Y</b>	Musées (par rapport aux surfaces de salles accessibles au public)	1 pers./5 m <sup>2</sup>
	Musées à caractère évolutif	cas particulier
<b>EF</b>	Établissements flottants	en fonction de l'activité
<b>GA</b>	Gares accessibles au public	
	Zones de stationnement (salle d'attente, buffet, bureau)	1 pers./m <sup>2</sup>
	Zones de stationnement et de transit (salle des pas perdus)	1 pers./2 m <sup>2</sup> ou déclaration du chef d'établissement
<b>OA</b>	Hôtels restaurants d'altitude	déclaration* ou 2 personnes/chambre
<b>PA</b>	Plein air	déclaration*
<b>SG</b>	Structures gonflables	en fonction de l'activité
<b>REF</b>	Refuges de montagne	nombre de places de couchage
<b>EF</b>	Établissements flottants	selon constructeur

\* Déclaration écrite (justifiée) du chef d'établissement

### **3.2.2.8 - Personnes handicapées circulant en fauteuil roulant**

Le cas des personnes handicapées circulant en fauteuil roulant (ou personnes à mobilité réduite) est traité par l'article GN8 qui a fait l'objet d'une profonde refonte afin de respecter les dispositions de la loi n° 2005-120 2005-102 pour « l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées », parfois appelée « loi handicap ». Ce texte porte sur TOUS les handicaps (physiques, sensoriels, cognitifs, psychiques, mentaux) conformément aux dispositions de l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2006 portant sur « l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création ». De nombreuses modifications ont été apportées aux divers textes traitant de construction et de prévention du risque incendie. Certains articles du CCH ont également été complétés et/ou

remplacés. Le concept d'**espace d'attente sécurisé** (EAS) a été développé pour garantir l'évacuation différée des personnes en situation de handicap ne pouvant emprunter les circulations verticales.

### 3.2.3 - Les Immeubles de Grande Hauteur (IGH)

---

#### 3.2.3.1 - Définition

La définition d'un IGH est donnée à l'article R. 122-2 du Code de la Construction et de l'Habitation : « Tout corps de bâtiment dont le plancher bas du dernier niveau est situé, par rapport au niveau du sol le plus haut utilisable pour les engins des services publics de secours et de lutte contre l'incendie :

- à plus de 50 m pour les immeubles à usage d'habitation tels qu'ils sont définis par l'article R.111-1-1 ;
- à plus de 28 m pour tous les autres immeubles. »

De plus, conformément à l'article GN 7 de l'arrêté du 25 juin 1980, « les établissements situés dans des immeubles dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de vingt-huit mètres par rapport au niveau du sol le plus haut utilisable par les engins des services publics de secours et de lutte contre l'incendie doivent répondre aux dispositions du présent règlement et du règlement de sécurité des immeubles de grande hauteur, dans les conditions fixées par ce dernier. »

#### 3.2.3.2 - Classement

La nature de l'activité exercée dans l'IGH détermine les **classes** selon les dispositions de l'article R 122-5 du CCH :

- IGH A : habitation ;
- IGH O : hôtel ;
- IGH R : enseignement ;
- IGH S : dépôts d'archives ;
- IGHTC : tours de contrôle des aéroports ;
- IGH U : sanitaires (hôpital) ;
- IGH W : bureaux (W1 et W2) ;
- IGHZ : plusieurs classes d'activités (immeubles d'habitation d'une hauteur supérieure à 28 mètres et inférieure ou égale à 50 mètres comprenant des locaux autres que ceux à usage d'habitation) ;

- ITGH: immeuble de très grande hauteur  
(hauteur du plancher bas le plus haut > 200 m).

### 3.2.3.3 - Principes constructifs et de fonctionnement

Les IGH sont caractérisés par quelques grands principes rappelés à l'article R 122-10 du CCH et dans l'arrêté du 30 décembre 2011 :

- compartiment selon CCH article R. 122-10 surface hors œuvre nette inférieure ou égale à 2 500 m<sup>2</sup> ou surface hors œuvre brute inférieure ou égale à 3 000 m<sup>2</sup>, de distance maximale inférieure ou égale à 75 m ;
- compartiments sur 1 seul niveau ou 2 niveaux si la surface totale n'excède pas 2 500 m<sup>2</sup> (3 niveaux pour surface totale de 2 500 m<sup>2</sup> quand l'un d'eux est situé au niveau d'accès des engins de secours) ;
- parois CF 2 h ou EI 120, REI 120 en cas de fonction porteuse ;
- évacuation immédiate et générale possible ;
- limitation de l'effectif (1 personne/10 m<sup>2</sup>) ;
- renforcement du comportement au feu de certaines façades (dièdres) ;
- réaction au feu des matériaux ;
- limitation de la charge calorifique surfacique (matériaux incorporés dans la construction ou non) ; calcul de la charge calorifique avec recours à des grilles de référence par matériaux de base ou par valeurs mobilières ;
- évacuation de chaque compartiment par 2 escaliers de 2 UP, dégagements de 2 UP (minimum) ;
- implantation des escaliers (à plus de 10 m et à moins de 30 m l'un de l'autre) ;
- source électrique autonome ;
- système de Sécurité Incendie (SSI) + moyens de lutte contre l'incendie (colonne sèche si hauteur IGH ≤ 50 m, colonne en charge dite « humide » si > 50 m, R.I.A.) ;
- fonctionnement des ascenseurs dans les niveaux non sinistrés + ascenseur prioritaire ;
- installation de désenfumage (solution A/solution B) ;
- volume de protection autour de l'immeuble ;
- service de sécurité incendie et d'assistance à personnes ;
- formalisation des règles d'installation des systèmes de détection et de mise en sécurité incendie & scénarios de mise en sécurité à mettre en œuvre ;
- construction des immeubles élevés de plus de 200 m : « immeubles de très grande hauteur » (ITGH) (REI 180).

Pour plus d'informations, consulter :

*Les immeubles de grande hauteur - réglementation incendie - prévention - construction - retours d'expériences*

*LIVRE I : IGH et courants architecturaux*

*LIVRE II : Résumés des actes du colloque  
du 17 novembre 2010 à Paris*

CIMbéton, 2011

Téléchargeable sur le site [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)



### **3.2.4 - Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)**

---

#### **3.2.4.1 - Définition**

La Loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 définit à son article 1<sup>er</sup> les ICPE comme étant des « usines, ateliers, dépôts, chantiers, carrières et d'une manière générale installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments. »

Les ICPE doivent par ailleurs présenter un caractère de fixité.

Cette loi est complétée par le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 et divers autres textes officiels.

Les exigences concernant la prévention du risque incendie portent sur des aspects constructifs (intéressant l'architecte) et organisationnels (intéressant plutôt l'exploitant).

#### **3.2.4.2 - Installations classées soumises à autorisation**

L'article 3 de la Loi prévoit les cas suivants.

- Cas général : sont soumises à **autorisation préfectorale** les installations qui présentent de graves dangers ou inconvénients pour les intérêts visés à l'article 1er de la Loi.

- Cas particuliers :

- **autorisation provisoire** (faible durée : 6 mois x 2 fois maxi), pas de procédure ;
- **autorisation limitée** (technique nouvelle), procédure normale.

Toutefois, l'ordonnance n° 2009-663 du 11 juin 2009 et 2 décrets du 13 avril 2010 ont créé le nouveau régime d'autorisation simplifiée dit d'**enregistrement**.

Le classement des ICPE devient donc :

- **classe D** pour soumission à déclaration ;
- **classe E** pour soumission à enregistrement ;
- **classe A** pour soumission à autorisation ;
- « **SEVESO** » pour soumission à autorisation et servitude d'utilité publique (SUP).

Les dossiers à établir sont les suivants.

D: Déclaration

- dossier technique allégé: plans, modes et conditions d'utilisation, d'épuration et d'évacuation des eaux résiduaires et émanations de toutes natures, conditions d'élimination des déchets et résidus, **dispositions prévues en cas de sinistre**;
- procédure de déclaration sans possibilité d'opposition du préfet;
- référence: Arrêté de Prescriptions Générales (APG).

DC: Déclaration et Contrôle  
d'ite Déclaration.

E: Enregistrement

- dossier technique allégé (plans, documents justifiant de la conformité aux prescriptions techniques nationales);
- procédure simplifiée avec consultation des services municipaux et du public (5 mois);
- référence: Arrêté préfectoral d'enregistrement sur la base de prescriptions standardisées.

A: Autorisation

- dossier technique: plans, étude d'impact, étude de danger, notice d'hygiène et de sécurité;
- procédure complexe avec consultations administratives et enquête publique (plus de 12 mois);
- référence: Arrêté préfectoral d'autorisation.

AS: Autorisation avec Servitude  
d'ite Autorisation

### **3.2.4.3 - Installations classées soumises à enregistrement**

Le nouveau régime d'autorisation simplifiée dit « d'enregistrement » a pour objet d'instaurer un régime intermédiaire entre les régimes de déclaration et d'autorisation.

Sont soumises à enregistrement, les installations qui présentent des dangers ou inconvénients graves pour les intérêts mentionnés à l'article L 511-1 du Code de l'environnement, lorsque ces dangers et inconvénients peuvent, en principe, eu égard aux caractéristiques des installations et de leur impact potentiel, être prévenus par le respect de prescriptions générales édictées par le ministre chargé des installations classées.

La procédure d'enregistrement concerne actuellement, suivant les seuils indiqués dans la nomenclature, certaines stations-service, entrepôts frigorifiques, entrepôts couverts et dépôts de papier et de cartons ainsi que les stockages de polymères et de pneumatiques.



#### **3.2.4.4 - Installations classées soumises à déclaration**

L'article 3 de la Loi prévoit les cas suivants.

Sont soumises à déclaration les installations qui ne présentent pas de tels dangers ou inconvénients, doivent néanmoins respecter les prescriptions générales édictées par le préfet en vue d'assurer dans le département la protection des intérêts visés à l'article 1<sup>er</sup>.

Ces installations sont soumises à des dispositions constructives (qui porteront principalement sur le bâtiment et les équipements à prévoir) et d'exploitation définies dans les « arrêtés types » ou « arrêtés de prescriptions générales » correspondant au numéro de rubrique de l'ICPE. Ce numéro de rubrique apparaît dans la première colonne de la nomenclature.

#### **3.2.4.5 - Installations classées non comprises dans la nomenclature**

Le cas des installations présentant des dangers ou inconvénients graves ne figurant pas dans la nomenclature est prévu à l'article 26. L'installation peut alors faire l'objet d'une mise en demeure préfectorale pour faire disparaître ces dangers ou inconvénients. La procédure pourra être soit l'autorisation, soit la déclaration.

#### **3.2.4.6 - Nomenclature**

La nomenclature, régulièrement mise à jour, constitue la liste des risques présentés par les ICPE. Sont définies (à l'article R 5149 du Code de la Santé Publique et l'annexe 1 de l'arrêté du 29 décembre 1988) :

- des **substances** (série 1000) : comburantes, explosives, inflammables, toxiques, non toxiques ;
- des **activités** (série 2000) définies en fonction de substances et du type de préparations : propriétés physico-chimiques, propriétés toxicologiques (Directive CEE n° 67548/Arrêté du 21 février 1990), propriétés pesticides (Arrêté du 28 mars 1989).

La rubrique 1000 rappelle la définition et la classification des substances et préparations dangereuses, définies aux articles R. 4411-2 à R. 4411-6 du Code du travail : elle concerne les substances : 1100 : toxiques, 1200 : comburants, 1300 : explosibles, 1400 : inflammables, 1500 : combustibles, 1600 : corrosives, 1700 : radioactives, 1800 : divers.

La rubrique 2000 concerne les activités : 2100 : activités agricoles et animaux, 2200 : agroalimentaire, 2300 : textiles, cuirs et peaux, 2400 : bois, papiers, cartons, imprimerie, 2500 : matériaux, minerais, métaux, 2600 : chimie, caoutchouc, 2700 : déchets, 2900 : divers.

#### **3.2.4.7 - Servitudes**

Certaines rubriques (ICPE soumises à autorisation) peuvent faire l'objet de **servitudes d'utilité publique**.

#### **3.2.4.8 - Cas des IGH & ITGH**

Certains équipements pouvant relever du régime des ICPE sont autorisés dans les IGH : groupes électrogènes, installations de production de chaud et de froid, onduleurs, transformateurs (arrêté du 30 décembre 2011 – art. GH 2).

### **3.2.5 - Les lieux de travail**

---

Le Code du Travail (article R 232-1) définit les lieux de travail comme étant les « lieux destinés à recevoir des postes de travail situés ou non dans les bâtiments de l'établissement, ainsi que tout autre endroit compris dans l'aire de l'établissement auquel le travailleur a accès dans le cadre de son travail ».

Le texte principal est l'arrêté du 5 août 1992 pris pour « l'application des articles R. 235-4-8 et R. 235-4-15 du code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail ». Une nouvelle codification a été apportée par le décret n° 2009-289 du 13 mars 2009 « rectifiant certaines dispositions du code du travail (partie réglementaire) ».

### **3.2.6 - Autres bâtiments**

---

Plusieurs cas concernent les parcs de stationnement.

- Parcs de stationnement dans un bâtiment d'habitation

Ce cas fait l'objet du titre VI de l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif aux bâtiments d'habitation et concerne les parcs de surface comprise entre 600 m<sup>2</sup> et 1 000 m<sup>2</sup>.



*Parking, Bievre, Lobjoy & Bouvier.*

- Parcs de stationnement relevant du régime des installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumis à autorisation.

Ce cas fait l'objet de l'arrêté type 2935 relatif aux parcs de stationnement couverts et garages-hôtels de véhicules à moteur et concerne les parcs de capacité supérieure à 1 000 véhicules.

- Parcs de stationnement couverts considérés comme ERP

Ce cas est traité par l'arrêté du 9 mai 2006 et concerne les parcs situés dans un immeuble bâti en superstructure ou en infrastructure, sur une aire aménagée ou non pour le stationnement, sur une terrasse d'un immeuble, sous un immeuble bâti, à l'exclusion des parcs de stationnement couverts liés exclusivement à un bâtiment d'habitation et à un bâtiment relevant du Code du travail.

- Parcs de stationnement situés sous un IGH séparés des autres locaux de l'immeuble par des parois CF 4 h ou REI 240

Ce cas est abordé dans le décret n° 2009-1119 du 16 septembre 2009 CCH article R 122-2 : ces parcs de stationnement ne sont pas considérés comme faisant partie de l'immeuble s'ils ne comportent au maximum qu'une communication intérieure directe ou indirecte avec ces locaux.

Pour plus d'informations, consulter : *Parkings aériens*

*Le béton, la solution à votre projet*

CIMbéton, 2005

Téléchargeable sur le site [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)



## 3.2.7 - Les bâtiments industriels : entreprise et règles privées

---

### 3.2.7.1 - Les règles APSAD

Afin de limiter les risques de propagation d'incendie dans un même établissement (entreprise ou industrie), les assureurs ont établi des **règles techniques privées et contractuelles** portant notamment sur la construction des bâtiments.

Le concept de « compartimentage » sur lequel reposent de nombreuses dispositions constructives réglementaires (habitation, établissements recevant du public, immeubles de grande hauteur, lieux de travail, etc.) est traité par la règle APSAD R15 (réédition CNPP ENTREPRISE de février 2009).

### 3.2.7.2 - Les documents de l'INRS

L'Institut National de Recherche et de Sécurité, constitué sous l'égide de la CNAM, a établi divers documents relatifs à la prévention sur les lieux de travail. Quelques ouvrages concernent spécifiquement la prévention incendie. S'ils ne doivent pas être considérés comme des « modèles » de conception ou limiter l'approche conceptuelle de l'architecte, ils constituent cependant un bon outil de réflexion pour l'architecte peu habitué au monde du travail :

- *Conception des lieux et des situations de travail - Santé et sécurité : démarches, méthodes et connaissances techniques* (septembre 2011) ;
- *Incendie et lieu de travail : prévention et lutte contre le feu* (2007) ;
- *La circulation en entreprise* (2010) ;
- *Désenfumage. Sécurité incendie sur les lieux de travail* (2009).



# Intervenants

Principaux acteurs et sécurité incendie, rôle et responsabilité

**4.1 La maîtrise d'ouvrage**

**4.2 La maîtrise d'œuvre**

**4.3 L'entreprise**

**4.4 Le contrôle technique**

**4.5 Autres intervenants liés au maître de l'ouvrage**

**4.6 La sécurité incendie**

**4.7 La fabrication et la qualité**

**4.8 Les services administratifs et publics**

**4.9 L'entreprise**

**4.10 L'assurance**

**4.11 La sûreté urbaine et la prévention**

Parmi les multiples intervenants participant à l'acte de bâtir, il est important d'identifier ceux qui ont un rôle à jouer vis-à-vis de la sécurité incendie. Certains sont impliqués dans la prise de décision, le contrôle ou la réalisation aussi l'objet de ce chapitre sera-t-il de préciser les aspects réglementaires et contractuels de ces interventions.

## 4.1 La maîtrise d'ouvrage

### 4.1.1 - Présentation

---

Le maître de l'ouvrage ou maître d'ouvrage est la « personne pour laquelle l'ouvrage est construit ». (*Loi 85-407 du 17 juillet 1985 relative à la Maîtrise d'Ouvrage Public et ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée modifiée le 1<sup>er</sup> décembre 1988 par la loi 88-1090 dite « Loi MO » Part. 2*).

Une autre définition est donnée dans le CCAG applicable aux marchés publics de travaux: « pouvoir adjudicateur pour le compte duquel les travaux sont exécutés » (*arrêté du 8 septembre 2009: Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux marchés publics de travaux*).

### 4.1.2 - Mission, rôle

---

Il est de la responsabilité du maître de l'ouvrage d'exercer les actions suivantes.

1/information de l'architecte :

- renseignements juridiques (limites du terrain, mitoyenneté, servitudes (sécurité incendie), baux, règlements de copropriété) ;
- renseignements administratifs (contraintes d'urbanisme, certificat d'urbanisme) ;
- renseignements techniques [plan cadastral, relevé topographique avec nivellement, plan des abords et des plantations, sondages de sol, données climatiques (neige, vent), contraintes particulières (séismes, etc.)] ;
- programme: informations et exigences permettant la conception (notamment aspects spécifiques et contractuels relatifs à la **sécurité incendie**) ;



*Centre d'Entraînement aux Techniques d'Incendies et de Survie,  
Marseille BMPM, Ivan Franic et Michel Garcin.*

- budget (enveloppe financière de la réalisation y compris études) ;
  - calendrier ;
  - études antérieures s'il y a lieu.
- 2/ Approbation des documents établis au fur et à mesure de l'avancement du projet.
  - 3/ Paiement des divers intervenants liés en général par un contrat de louage d'ouvrage (architecte, équipe de maîtrise d'œuvre, bureaux d'études et spécialistes, coordonnateurs, entreprises, contractant général...)
  - 4/ Assurance: obligation de souscrire une assurance de dommages dite « dommage ouvrage » ou « dommages à l'ouvrage » selon les dispositions du Code des assurances et de la Loi du 4 janvier 1978 dite SPINETTA (art. L 242-1), sauf cas particuliers.
  - 5/ Contrôle: intervention éventuelle d'un bureau de contrôle selon les dispositions du Code de la Construction et de l'Habitation (CCH art. L 111-23) et de la Loi du 4 janvier 1978 (art. L 242-1).
  - 6/ Réception des ouvrages.

### 4.1.3 - Sécurité incendie

---

Le maître de l'ouvrage devra notamment établir les prestations suivantes.

- Programmation : définition des spécificités « sécurité incendie » du projet (analyse des risques, assurance).
- Contrôle : intervention éventuelle d'un bureau de contrôle dans le cadre de la mission « sécurité » (cf. ci-dessus).
- SSI : intervention éventuelle d'un coordinateur SSI (Système de Sécurité Incendie).

## 4.2 La maîtrise d'œuvre

### 4.2.1 - Présentation

---

La mission de maîtrise d'œuvre est généralement remplie par l'architecte et son équipe de spécialistes (bureaux d'études techniques, ingénieurs, consultants, etc.).

*En 2006, sur 40 000 diplômés, l'Ordre des Architectes compte 26 696 architectes et agréés en architecture. Le nombre moyen d'inscriptions à l'Ordre par an est de 888, dont 520 nouvellement diplômés. Ainsi la France compte 46 architectes inscrits à l'Ordre pour 100 000 habitants, contre 82 en moyenne dans l'ensemble de l'Union européenne. (source: Habilitis - novembre 2006).*

Une définition du maître d'œuvre est donnée par la norme NF P 03-0012 (art. 1.4.15) comme étant la « personne physique ou morale, qui, pour sa compétence, peut être chargée par le maître de l'ouvrage :

- de l'assister pour la consultation des entreprises et pour la conclusion du ou des marchés de travaux ;
- de diriger l'exécution du ou des marchés de travaux du marché ;
- d'assister le maître de l'ouvrage pour la réception des ouvrages et le règlement des comptes avec les entrepreneurs ».



*NFP 03-001 : marchés privés - Cahiers types - Cahier des clauses administratives générales applicables aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés (homologuée le 5 novembre 2000).*

Selon l'article 7 de la Loi MOP, « la mission de maîtrise d'œuvre [...] doit permettre d'apporter une réponse architecturale, technique et économique au programme ».

Enfin, le CCAG travaux applicables aux marchés publics indique que le maître d'œuvre est « la personne physique ou morale, publique ou privée, qui, en raison de sa compétence technique, est chargée par le maître de l'ouvrage ou son mandataire, afin d'assurer la conformité architecturale, technique et économique de la réalisation du projet objet du marché :

- de diriger l'exécution des marchés de travaux du marché ;
- de lui proposer leur règlement ;
- et de l'assister lors des opérations de réception ainsi que pendant la période de garantie de parfait achèvement. »

*Arrêté du 8 septembre 2009 : Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux marchés publics de travaux.*

## **4.2.2 - Mission, rôle**

---

La mission de l'architecte comporte les phases suivantes :

- conception ;
- assistance au maître de l'ouvrage pour la passation des marchés ;
- direction générale de l'exécution des travaux ;
- assistance au maître de l'ouvrage pour la réception des travaux.

La loi MOP définit les éléments de mission suivants :

- études d'esquisse ;
- études d'avant-projets ;
- études de projet ;
- assistance apportée au maître de l'ouvrage pour la passation du contrat de travaux ;
- études d'exécution ou examen de la conformité au projet et le visa de celles qui ont été faites par l'entrepreneur ;
- direction de l'exécution du contrat de travaux ;
- ordonnancement pilotage et coordination du chantier (cette prestation peut faire l'objet d'une mission traitée par l'architecte ou par un OPC extérieur missionné directement par le maître de l'ouvrage).

La mission de coordination OPC (Ordonnancement, Pilotage, Coordination) ne figure pas dans la mission de base définie par la Loi MOP ; il s'agit d'une mission

complémentaire. Elle peut être traitée par l'équipe de maîtrise d'œuvre ou confiée par le maître de l'ouvrage à un « OPC » (indépendant ou BET). Elle concerne les aspects organisationnels du projet dans le cadre de marchés traités en corps d'états éparés.

- O : **ordonnement** de l'opération ;
- P : **pilotage** du chantier, y compris direction des réceptions et des levées de réserves ;
- C : **coordination** des interventions des corps d'état.

L'OPC procédera à :

- l'établissement du calendrier en concertation avec les entreprises retenues ;
- la définition du chemin critique par une méthode d'ordonnement (a priori informatisée) afin de déterminer les retards dans l'exécution des travaux ;



*Logements, Montpellier, Studio Bellecour.*

- la modification éventuelle du planning en cours de chantier en fonction des aléas, demandes complémentaires et difficultés diverses ;
- assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception et pendant la période de garantie de parfait achèvement.

Certains éléments constituent la mission dite « de base », d'autres constituent des éléments de mission dits « complémentaires ».

Cette organisation générale est souvent retenue dans le cadre des marchés privés.

### **4.2.3 - Sécurité incendie**

---

L'architecte devra notamment établir les prestations suivantes.

- Établissement de la notice de sécurité dans le cas d'un ERP ou d'un IGH lors du dépôt d'une demande de permis de construire ou de permis d'aménagement.
- Établissement du dossier de plans avec indications « sécurité incendie » selon les exigences réglementaires lors du dépôt d'une demande de permis de construire ou de permis d'aménagement.
- Rendez-vous avec les services chargés de l'instruction du dossier administratif [architecte de sécurité, bureau prévention de la BSPP, préventionniste de DDSIS et SDIS, Laboratoire Central de la Préfecture de Police, inspecteur des Installations Classées (ICPE)].
- Établissement des cahiers des clauses techniques particulières lors de l'établissement du dossier de consultation des entreprises, comportant notamment les corps d'états techniques « sécurité incendie » (courants faibles – détection, SSI, moyens d'extinction fixes, extincteurs, signalétique et consignes...) et des spécifications à intégrer dans des corps d'état non spécifiques (agencement, désenfumage mécanique ou naturel, ventilation, chauffage, énergies, éclairage, électricité, obturation, blocs-portes pare-flamme ou coupe-feu...). Certains CCTP pourront être co-traités avec un spécialiste (ingénieur, BET) ou sous-traités.
- Prise en compte et intégration dans la réalisation des prescriptions éventuelles émanant de la Commission de Sécurité compétente (CCDSA) dans le cas d'un ERP ou d'un IGH suite à l'obtention d'un arrêté de permis de construire.
- Direction de l'exécution des travaux des lots ou travaux de sécurité incendie puis assistance à la réception des travaux (éventuellement en partenariat avec d'autres intervenants).

## 4.3 L'entreprise

### 4.3.1 - Présentation

---

L'entrepreneur est défini par la norme NF.P 03-001 comme étant « la personne physique ou morale qui est chargée de réaliser les ouvrages aux conditions définies par le marché ». Dans les marchés publics, il est appelé « le titulaire » et ses obligations sont détaillées dans le CCAG travaux.

*Arrêté du 8 septembre 2009 : Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux marchés publics de travaux.*

Lié contractuellement avec le maître de l'ouvrage, il pourra se présenter soit indépendamment, soit groupé avec d'autres entrepreneurs. Dans le cas d'un groupement, on distinguera :

- le groupement conjoint où le mandataire est solidaire de chacun des autres membres du groupement ;
- le groupement solidaire où chacun des membres du groupement est engagé financièrement pour la totalité du marché et doit pallier une éventuelle défaillance de ses partenaires.

En cas de recours à la sous-traitance, les dispositions de la loi 75-1334 du 31 décembre 1975 devront être appliquées. L'entrepreneur principal devra faire accepter ses sous-traitants et agréer les conditions de paiement de ceux-ci par le maître de l'ouvrage.

### 4.3.2 - Sécurité incendie

---

L'entrepreneur devra notamment établir les prestations suivantes.

- Obligation de conseil.
- Établissement de document d'exécution (plans d'atelier et de chantier) pour accord du bureau de contrôle avant exécution.
- Présentation à l'architecte pour accord des procès-verbaux de classement avant

commande des matériaux et éléments de construction réglementaire ou éventuellement des avis de chantier.

- Réalisation des ouvrages conformément aux obligations réglementaires et contractuelles (assurance incendie).
- Réalisation des essais réglementaires et contractuels de réception et mise en service des installations de sécurité incendie.
- Fourniture des procès-verbaux de classement réglementaire des matériaux et éléments de construction mis en œuvre, des procès-verbaux de réception des installations de sécurité.
- Fourniture du dossier de maintenance prévu au Code du Travail et du Dossier des Ouvrages Exécutés portant notamment sur les prestations de sécurité incendie.

## 4.4 Le contrôle technique

### 4.4.1 - Présentation

---

Le contrôleur technique est la « personne physique ou morale chargée d'examiner les aléas techniques liés à la solidité des ouvrages et à la sécurité des personnes » selon la NF.P 03-100.

Certaines missions confiées au contrôleur technique ou bureau de contrôle relèvent du domaine législatif et réglementaire : le Code de la Construction et de l'Habitation (articles L 111-23 à L 111-26, articles R.111-29 à R. 111-42) et la loi du 4 janvier 1978 relative à l'assurance construction dite loi SPINETTA (articles 1792, 1792-1, 1792-2) ont défini les obligations à prendre en charge par le maître de l'ouvrage.

Le contrôleur technique peut intervenir dans le cadre de diverses missions, normatives (2 missions obligatoires de base selon les dispositions de l'article 8 de la loi SPINETTA), non obligatoires complémentaires ou composées. Il lui appartient d'émettre un avis sur des questions d'ordre technique.

Les dispositions de la norme NF.P 03-100 de septembre 1995 relative à la prévention des aléas techniques dans le domaine de la construction sont imposées dans le cadre du nouveau Cahier des Clauses Techniques Générales par le décret n° 99-443 du 28 mai 1999.

## 4.4.2 - Mission, rôle

---

Les missions obligatoires sont définies à l'article R. 111-39 du CCH.

Mission L : « examen de la solidité des ouvrages de viabilité, de fondations, d'ossature, de clos et couvert et des éléments d'équipement faisant indissociablement corps avec ces ouvrages. »

Mission S : « examen des conditions de sécurité des personnes. »

Ces missions de contrôle technique obligatoire concernent les ouvrages suivants (cf. COPREC – Comité des Organismes de Prévention et de Contrôle Technique) :

- ERP de 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> catégories ;
- IGH et bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de 28 m du sol ;
- ouvrages exceptionnels et bâtiment à usage autre qu'industriel (porte-à-faux > 15 m (bois), > 20 m (béton), > 25 m (acier), poutres/arcs > 30 m/60 m (bois), > 40 m/70 m (béton), > 50 m/70 m (acier), parties enterrées à plus de 15 m par rapport au sol naturel, fondations (pieux ou puits) > 30 m) ;
- reprises en sous-œuvre ou travaux de soutènement sur h > 5 m ;
- immeubles dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 m par rapport au niveau du sol (zones de sismicité 4 et 5) ;
- bâtiments appartenant aux catégories d'importance III et IV lorsqu'ils sont situés dans les zones de sismicité 2, 3, 4 et 5 ;
- établissements de santé non visés ci-dessus.

Dans le cadre d'autres missions, il incombe au contrôleur technique de s'assurer du respect par le projet des « exigences essentielles » correspondant au contenu de la mission :

- 1/ résistance mécanique et stabilité ;
- 2/ **sécurité en cas d'incendie ;**
- 3/ hygiène, santé, environnement ;
- 4/ sécurité d'utilisation ;
- 5/ protection contre le bruit ;
- 6/ économie d'énergie et isolation thermique.

Le contrôleur technique est titulaire d'un contrat de louage d'ouvrage avec le maître de l'ouvrage.

En ce qui concerne le risque sismique, le nouveau zonage défini par les décrets 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010 étend largement les régions à traiter.



*Médiathèque, Cournon d'Auvergne, Jean-Pierre Lott.*

### **4.4.3 - Sécurité incendie**

---

Le bureau de contrôle ou organisme agréé (OA) devra notamment établir les prestations suivantes.

- Avis sur les documents établis par la maîtrise d'œuvre (architecte, BET...) pour le compte du maître de l'ouvrage.
- Établissement du rapport préliminaire sur la base du projet architectural lors du dépôt d'une demande de permis de construire ou de permis d'aménagement.
- Participation éventuelle aux rendez-vous avec les services chargés de l'instruction du dossier administratif (architecte de sécurité, bureau prévention de la BSPP, préventionniste de SDIS, Laboratoire Central de la Préfecture de Police, inspecteur des Installations Classées).
- Avis sur les dossiers d'exécution des ouvrages (plans, notes de calcul, procès-verbaux, etc.) établis par les entrepreneurs et par l'architecte s'il est titulaire d'une mission EXE.

- Établissement de la note de calcul de désenfumage.
- Contrôle de la prise en compte et de l'intégration dans la réalisation des prescriptions éventuelles émanant de la Commission de Sécurité compétente (CCDSA) dans le cas d'un ERP ou d'un IGH suite à l'obtention d'un arrêté de permis de construire.
- Établissement de notes durant la phase chantier concernant les aspects « sécurité incendie » (respect des marchés et des obligations réglementaires par les entrepreneurs).
- Centralisation des divers documents techniques et liés à la sécurité incendie en vue de l'établissement du rapport final à l'issue du chantier appelé « rapport de vérifications réglementaires après travaux » (RVRAT) (conformité réglementaire, vérification des installations électriques, etc.) pour transmission à la Commission de Sécurité. La Commission doit disposer du rapport du bureau de contrôle avant visite sur place dans le cadre de l'avis pour autorisation d'ouverture au public d'un ERP.

#### **4.4.4 - Autres fonctions techniques et de conseil**

---

##### **4.4.4.1 - Chargé de sécurité (risk manager – gestionnaire de risques)**

Exerçant au sein d'un service ou de manière indépendante, le responsable sécurité doit être proche de la direction de l'entreprise. Selon le cas, il sera en liaison étroite avec les responsables traitant les assurances, le juridique ou les travaux.

Son rôle consiste à assister le maître de l'ouvrage au cours des différentes phases du projet de construction, puis dans le cadre de l'exploitation et de la vie du bâtiment.

##### **4.4.4.2 - BET : bureaux d'études techniques, ingénierie**

Indépendants ou ingénieurs constitués au sein de bureaux d'études techniques, ces « techniciens » sont susceptibles d'intervenir pour le compte du maître de l'ouvrage dans le cadre notamment de la programmation (AMO), pour le compte de l'architecte lors de la constitution d'une équipe de maîtrise d'œuvre pluridisciplinaire ou pour le compte de l'entreprise pour l'élaboration des documents techniques d'exécution.



Les BET et leurs ingénieurs établissent les notes de calcul et plans techniques au cours des différentes phases du projet. De multiples spécialisations sont traitées par les BET et ingénieurs et notamment la sécurité incendie.

#### **4.4.4.3 - Spécialistes, prestataires de service, ingénieur-conseil**

Le mode d'intervention de ces « spécialistes » est à rapprocher de celui des BET : qu'ils exercent de manière indépendante ou au sein d'une structure (société, bureau d'études, cabinet, consultant), ils sont susceptibles d'intervenir pour le compte du maître de l'ouvrage, pour le compte de l'architecte ou pour le compte de l'entreprise. La liaison contractuelle avec la maîtrise de l'ouvrage, la maîtrise d'œuvre ou l'entreprise sera principalement fonction de la chronologie de leur intervention. Ces spécialistes peuvent notamment intervenir en tant qu'ingénieur sécurité (ingénieur-conseil, audit) ou par exemple installateurs spécialisés.

Certains, notamment dans les domaines industriels et liés aux assurances, sont regroupés au sein de l'AGRÉPI (Association des Ingénieurs et Cadres spécialistes de la maîtrise des risques incendie, vol, malveillance, environnement, et santé au travail Agréés par le Centre National de Prévention et de Protection).

#### **4.4.4.4 - Coordinateurs SSI (Systèmes de Sécurité Incendie)**

Ses obligations sont définies par la norme NFS 61-932 et concernent principalement les ERP (arrêté du 25 juin 1980 modifié – article GE 2, article MS 53 et suivants) : il est le garant de la cohérence de l'installation de Systèmes de Sécurité Incendie (SSI). Son intervention se situe lors du déroulement de plusieurs phases du projet et concerne essentiellement les matériels :

- en phase de conception : établissement du « cahier des charges fonctionnel » permettant à la maîtrise d'œuvre de définir les préconisations concernant les matériels, établissement du « dossier d'identité de l'installation » ;
- en phase de réalisation : communication à la Commission de Sécurité du dossier technique des équipements, avis sur les documents d'exécution établis par les entreprises, vérification de l'associativité des matériels (procès-verbaux de certification) ;
- en phase de réception des travaux : participation aux essais de réception technique réalisés par les entreprises ;
- durant l'exploitation (maintenance).

La mission du Coordinateur SSI comprend les éléments suivants :

A/En phase conception

- établissement du cahier des charges fonctionnel du SSI ;
- organisation et corrélation des zones ;
- positionnement des matériels centraux et déportés, modalités d'exploitation de l'alarme ;

- définition des alimentations de sécurité et implantation ;
- définition des constituants du SSI, du mode de fonctionnement des DCT (Dispositif Commandé Terminal) et des options de sécurité des DAS (Dispositif Actionné de Sécurité – NF.S 61-937) ;
- définition de la procédure de réception technique du SSI.

B/En phase réalisation

- suivi de la cohérence entre les différents équipements du SSI ;
- création et mise à jour du dossier d'identité (NF.S 61-932) ;
- contrôle sur chantier du respect du cahier des charges fonctionnel ;
- suivi des essais de fonctionnels du SSI ;
- rédaction du procès-verbal de réception technique du SSI.

C/En cas de modification ou d'extension

- mise à jour du cahier des charges fonctionnel ;
- reprise de la procédure définie ci-dessus « en phase conception » ;
- mise à jour du dossier d'identité du SSI.

## 4.5 Autres intervenants liés au maître de l'ouvrage

### 4.5.1 - Programmiste, AMO (Assistant au Maître de l'Ouvrage)

---

Le programmiste ou le programmeur est chargé par le maître de l'ouvrage d'élaborer le programme de l'opération. L'ampleur de sa mission dépend de la complexité du projet et des souhaits du maître de l'ouvrage. Les aspects architecturaux et techniques peuvent être abordés par le programmiste (choix d'un principe de structure pour répondre à certaines obligations de **sécurité incendie** par exemple).

Généralement chargé de la partie « ingénierie » du projet lors de l'élaboration du programme ou durant la phase de conception, l'Assistant au Maître de l'Ouvrage peut intervenir dans des domaines touchant également l'architecture, la technique, l'économie, la maintenance, etc.

Sept missions (M1 à M7) ont été définies par l'OPQBI (Organisme professionnel de qualification de l'ingénierie) en fonction des domaines traités.

On distingue généralement :

- le CONSULTANT chargé des études de définition et des études de programmation ;
- le PROGRAMMISTE chargé de l'élaboration du pré-programme (aide à la décision à destination du maître de l'ouvrage) et le programme (nécessaire au maître d'œuvre pour effectuer sa mission).

#### **4.5.2 - Coordonnateur SPS (Sécurité et Protection de la Santé)**

---

Le Code du Travail définit le coordonnateur sécurité et protection de la santé comme étant « la personne physique ou morale chargée par le maître d'ouvrage et/ou le maître d'œuvre de l'ordonnancement des tâches et de l'organisation des interventions sur chantier » (articles L 235-3, L 235-4 : loi du 31 décembre 1993 et décret du 26 décembre 1994 modifié).

Il intervient sur des chantiers de construction ainsi que sur des chantiers temporaires et mobiles.

Sa mission peut concerner aussi bien la phase de conception que la phase travaux et a pour objet principal de faire diminuer le nombre et la gravité des accidents corporels résultant de la présence simultanée ou successive d'entreprises sur le chantier.

Le contenu détaillé des missions est donné dans la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 (JO du 1<sup>er</sup> juin 1994), transposant la Direction du Conseil des Communautés Européennes N° 92-57 en date du 24 juin 1992.

Lors de la phase de conception, il assiste le maître d'œuvre sur les thèmes suivants : choix architecturaux, techniques et organisationnels, prévision des durées (cf. Directive 92/57/CEE du Conseil du 24 juin 1992 – JOCE du 26 août 1992).

Il s'intéresse notamment aux dispositions visant à protéger les utilisateurs lors des opérations ultérieures sur l'ouvrage (maintenance, entretien) une fois le bâtiment réalisé. Dans ce cadre, l'aspect **sécurité incendie** est abordé.

Trois catégories d'opération sont définies en fonction de seuils, de l'effectif présent sur le chantier du nombre d'entreprise et du caractère dangereux de certains travaux.

#### **4.5.2.1 - Catégories d'opérations/niveaux de coordination**

L'art. R 238-8 définit 3 catégories (I, II, III) et 3 niveaux de coordination (1, 2, 3) :

- Catégorie I: niveau 1 :
  - volume supérieur à 10000 hommes-jours (80000 heures) ;
  - nombre d'entreprises supérieur à 10 (bâtiment) ou 5 (génie civil) ;
  - montant TTC y compris honoraires supérieur ou égal à 3 049 000.
- Catégorie II: niveau 2 :
  - volume supérieur à 500 hommes-jours (4000 heures) ;
  - montant TTC y compris honoraires supérieur ou égal à 304 900.
- Catégorie III: niveau 3 :
  - autres opérations (nombre d'entreprises supérieur ou égal à 2).



*Pole agricole, Lyon, François Noël.*

#### 4.5.2.2 - Mission, rôle

La mission du Coordonnateur SPS comprend les éléments suivants.

- En phase conception :
  - élaboration du PGCSPS (plan général de coordination en matière de sécurité, de santé et des conditions de travail) pour les opérations de 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> catégories et du PGCSPS simplifié pour les opérations 3<sup>e</sup> catégorie ;
  - tenue du RJC (registre-journal de la coordination) ;
  - constitution du DIUO (dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage) ;
  - préparation de la mise en place et de l'utilisation des moyens collectifs.
- En phase réalisation :
  - organisation des activités entre entreprises ;
  - tenue du PGCSPS et intégration du PPS (plan particulier de sécurité et de protection de la santé) des entreprises ;
  - mise à jour du RJC ;
  - mise à jour du DIUO ;
  - présidence du CISSCT (collège interentreprises de sécurité, de santé et des conditions de travail) pour les opérations de 1<sup>re</sup> catégorie.

Note : le PGSSPS doit être conservé 5 ans à compter de la réception du chantier.

Contenu du Dossier d'Intervention Ultime sur l'Ouvrage (CT art. R. 238-37, R. 238-38, R. 238-39).

- Documents, plans et notes techniques de nature à faciliter les interventions ultérieures sur l'ouvrage.
- Dossier de maintenance, lorsqu'il s'agit de lieux de travail, en particulier les dispositions prises :
  - pour le nettoyage des surfaces vitrées en élévation et en toiture ;
  - pour l'accès en couverture et notamment :
    - les moyens d'arrimage pour les interventions de courte durée ;
    - les possibilités de mise en place rapide de garde-corps ou filets de protection pour les interventions plus importantes ;
    - les chemins de circulation permettant les interventions fréquentes ;
  - pour faciliter l'entretien des façades et notamment les moyens d'arrimage et de stabilité d'échafaudages ou de nacelle ;
  - pour faciliter les travaux d'entretien intérieurs et notamment pour :
    - le ravalement des halls de grande hauteur ;
    - les accès aux cabines d'ascenseurs ;
    - les accès aux canalisations en galerie technique ou en vide sanitaire.
- Procès-verbaux de transmission :
  - entre le « coordonnateur conception – étude » et le « coordonnateur réalisation de travaux » lorsque celui-ci est différent
  - entre le « coordonnateur réalisation de travaux » et le maître de l'ouvrage lors de la réception de l'ouvrage.

### **4.5.3 - Notaire et divers intervenants lors d'une transaction immobilière**

---

Lors d'une transaction immobilière, certains diagnostics sont obligatoires. Ils ont pour objectif de fournir des informations aux utilisateurs ou acquéreurs de biens immobiliers dans un souci de transparence, mais également d'apporter une protection au vendeur ou bailleur en matière de responsabilité vis-à-vis de vices cachés. Tous les professionnels de l'immobilier (agents immobiliers, notaires, géomètres experts, syndicats de copropriété, administrateurs de biens, etc.) sont concernés, ainsi que les propriétaires qui gèrent eux-mêmes leurs biens. Peuvent également être concernés les avocats et les huissiers, dans le cadre contentieux.

Le contenu du dossier de diagnostics techniques varie en fonction de la nature du bien et des obligations locales (situation géographique). De nouveaux diagnostics seront bientôt exigés.

#### **4.5.3.1 - Location d'un bien**

Diagnostics techniques à fournir par le bailleur au signataire du bail :

- le diagnostic de performance énergétique ;
- le contrat de risque d'exposition au plomb ;
- l'état des risques naturels et technologiques, dans certaines zones géographiques.

#### **4.5.3.2 - Vente d'un bien**

Diagnostics techniques à joindre par le propriétaire de biens immobiliers d'annexer aux promesses de ventes, ou en cas d'absence de promesse, à l'acte authentique de vente :

- le métrage (mesurage) loi Carrez ;
- l'état mentionnant la présence ou l'absence de matériaux ou produits contenant de l'amiante, le constat de risque d'exposition au plomb ;
- le diagnostic gaz ;
- l'état des risques naturels et technologiques, dans certaines zones géographiques, le diagnostic de performance énergétique.

## 4.6 La sécurité incendie

Sur le plan officiel, la sécurité incendie est traitée par plusieurs ministères.

Lors de l'étude administrative d'un dossier de construction soumis ou non à permis de construire, le volet sécurité incendie peut donc être traité conformément à des obligations réglementaires relevant de diverses autorités; c'est le cas des ERP (Etablissements Recevant du Public) et des IGH (Immeubles de Grande Hauteur) soumis aux dispositions du Code de la construction et de l'habitation (règlement de sécurité incendie élaboré par le ministère de l'intérieur), mais également de locaux de travail soumis aux dispositions du Code du travail (ministère du Travail) et de certains établissements pouvant contenir des activités fixes générant des nuisances appelées ICPE ou Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ministère de l'Environnement).

### **4.6.1 - La CCDSA (Commission Consultative Départementale de Sécurité et d'Accessibilité)**

---

Profondément modifiée par le décret 95-260 du 8 mars 1995 (et la circulaire du 22 juin 1995), la CCDSA qui a remplacé la CCDPCSA est l'interlocuteur privilégié de l'architecte agissant pour le compte du maître de l'ouvrage, du bureau de contrôle et éventuellement de bureaux d'études spécialisés.

Le décret 2006-1089 du 30 août 2006 prend en compte les nouveaux textes relatifs à l'accessibilité des personnes handicapées, modifie la composition et précise les attributions de la CCDSA, qui exerce désormais sa mission dans les domaines suivants :

- sécurité incendie et panique dans les ERP et les IGH (CCH art. R 122-19 à R 122-29, R 123-1 et R 123.55);
- dossiers techniques amiante [Code de la santé publique pour les IGH (art. R 122-2) et les ERP de 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> catégorie (art. R 1123-2)];
- dérogations relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des logements (C.C.H art. R 1111-18-3; R 111-18-10);
- dérogations relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des ERP et dérogations dans les installations recevant du public (CCH art. R 111-19-6, R 111-19-10, R 111-19-16, R 111-19-20);
- dérogations relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées dans les lieux de travail (Code du travail art. R 235-3-18);
- dérogations relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées ou à mobilité réduite de la voirie et des espaces publics (décret 99-756 du 31 août 1999);
- dérogations aux règles de prévention d'incendie et d'évacuation des lieux de travail (Code du travail art. R 235-4-17);

- protection de la forêt ;
- homologation des enceintes destinées à recevoir des manifestations sportives ;
- prescriptions d'information, d'alerte et d'évacuation permettant d'assurer la sécurité des occupants des terrains de camping et de stationnement des caravanes ;
- sécurité des infrastructures et systèmes de transport ;
- études de sécurité publique.

La CCDSA est composée de la manière suivante :

- Commission plénière ;
- **Sous-Commission chargée de l'examen des dossiers d'ERP et d'IGH** ;
- Groupes de travail.

Dans le cadre de ses sous-commissions ERP et IGH et accessibilité (accessibilité des lieux aux personnes à mobilité réduite – handicapés physiques), la CCDSA établit un rapport d'analyse du projet de l'architecte vis-à-vis du règlement de sécurité pouvant contenir des prescriptions. Celles-ci devront être respectées lors de la réalisation du bâtiment. Jointes à l'arrêté de permis de construire municipal ou préfectoral ces prescriptions présentent un caractère officiel.

Le rôle de la sous-commission ERP – IGH comporte plusieurs aspects concernant diverses phases de la chronologie du projet :

- examen des projets de construction ou d'aménagement soumis ou non au permis de construire ;
- visite de réception précédée par une vérification des plans de détail de l'ouvrage effectivement réalisé ;
- avis sur la délivrance du certificat de conformité ;
- avis sur l'autorisation d'ouverture au public de l'établissement. Cet avis (consultatif) peut être ou non suivi par le Maire ou l'autorité ayant délivré le permis de construire ;
- avis sur la délivrance du certificat de conformité (ERP 1<sup>re</sup> catégorie, IGH).

Par ailleurs, le décret n° 2007-1177 du 3 août 2007 détermine les conditions dans lesquelles les préoccupations en matière de sécurité publique sont prises en compte dans les procédures réglementaires et définit les projets d'aménagement, d'équipements collectifs et les programmes de construction soumis à l'obligation. Il fixe le contenu de l'étude de sûreté et de sécurité publique (ESSP) et instaure au sein la CCDSA une sous-commission départementale pour la sécurité publique chargée d'instruire les ESSP dans le cadre des programmes de construction et d'aménagement.

Art. R.123.35 : COMMISSION DE SÉCURITÉ (actuellement, il s'agit de la Commission Consultative Départementale de Sécurité et d'Accessibilité comprenant une sous-commission « ERP – IGH » et une sous-commission « accessibilité »).



La commission consultative départementale de la protection civile est l'organe technique d'étude, de contrôle et d'information du représentant de l'Etat dans le département et du maire. Elle assiste ces derniers dans l'application des mesures de police et de surveillance qu'ils sont appelés à prendre en vue d'assurer la protection contre l'incendie et la panique dans les établissements soumis au présent chapitre.

Elle est chargée notamment :

- d'examiner les projets de construction, d'extension, d'aménagement et de transformation des établissements, que l'exécution des projets soit ou ne soit pas subordonnée à la délivrance d'un permis de construire ;
- de procéder aux visites de réception, prévues à l'article R. 123-45, des dits établissements et de donner son avis sur la délivrance du certificat de conformité prévu par l'article L. 460-2 du code de l'urbanisme et sur la délivrance de l'autorisation d'ouverture des établissements ;
- de procéder, soit de sa propre initiative soit à la demande du maire ou du représentant de l'Etat dans le département, à des contrôles périodiques ou inopinés sur l'observation des dispositions réglementaires.

#### **4.6.2 - La CCS (Commission Centrale de Sécurité)**

---

Cette commission nationale émet des :

- avis sur les questions relatives à la protection contre l'incendie et la panique (ERP, IGH) ;
- avis sur les projets de modification du règlement de sécurité ;
- recommandations pouvant être suivies par la CCDSA, notamment en cas d'arbitrage demandé par une des parties.

La CCS est définie aux articles R. 123-29 et suivants du CCH et peut répondre par écrit aux questions d'utilisateurs de la réglementation incendie (notamment dans le cas de possibilité d'interprétation des textes). Les réponses susceptibles d'améliorer la compréhension des textes sont publiées dans les Cahiers de la Prévention.

#### **4.6.3 - Les autres commissions de sécurité**

---

Diverses autres commissions locales sont susceptibles d'intervenir selon la nature du projet et la zone géographique :

- CSA : Commission de Sécurité d'Arrondissement ;
- CSC : Commission de Sécurité Communale ;
- CSI : Commission de Sécurité intercommunale ;
- CIPC : Commission Interdépartementale de la Protection civile (PARIS, 92, 93, 94) ;
- CDSP : Commission Départementale de Sécurité de PARIS (PARIS, 92, 93, 94).

À Paris, les établissements de 5<sup>e</sup> catégorie (Petits Établissements du 2<sup>e</sup> groupe et notamment les petits hôtels PO) sont traités par des contrôleurs de sécurité de la Préfecture de Police. Appartenant à un service commun de contrôle, ils traitent également l'application du règlement sanitaire.

#### **4.6.4 - Le bureau Prévention**

---

Implanté à l'état-major de la Brigade de Sapeurs-Pompiers de PARIS, le bureau Prévention est composé de préventionnistes qui sont consultés dans le cadre de projets généralement complexes et nécessitant un avis éclairé vis-à-vis de l'interprétation du règlement de sécurité.

#### **4.6.5 - Les architectes de sécurité**

---

Dépendant de la Préfecture de Police de PARIS et intervenant également sur les départements des Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis et Val-de-Marne, ils ont pour mission la prévention, le contrôle et l'action sur le terrain :

- instruction des dossiers de demande de Permis de Construire ;
- visites dans le cadre des Commissions de Sécurité ;
- avis en cas de péril d'immeuble et lors de manifestations exceptionnelles.

Ils peuvent également être consultés par les architectes en amont du dépôt d'un dossier de demande de permis de construire dans le cadre de rendez-vous d'information concernant le projet d'architecture.

#### **4.6.6 - Les préventionnistes**

---

Officiers de sapeurs-pompiers titulaires du Diplôme de Prévention (anciennement Brevet de Prévention), les préventionnistes interviennent dans les Centres Départementaux des Services d'Incendie et de Secours et sont généralement membres de la CCDSA.



*Maison d'accueil spécialisé, Longeville-sur-Mer, David Cras et Ducan Lewis.*

De même que les architectes de sécurité de la PP (Préfecture de Police de Paris), ils peuvent être consultés notamment par les architectes en amont du dépôt d'un dossier de demande de permis de construire.

#### **4.6.7 - La Préfecture de Police de Paris**

---

Le cas de Paris est particulier ; en effet, diverses missions intéressant la prévention incendie dans l'habitat parisien incombent au Préfet de Police.

- Pour les immeubles neufs

À la suite de la déclaration d'achèvement de travaux d'un immeuble, un représentant du Bureau Prévention de la BSPP procède à **l'examen des lieux** et relève le cas échéant des dysfonctionnements en matière de sécurité incendie.

Le Bureau de la Sécurité de l'Habitat, chargé de traiter ces rapports, adresse un courrier au propriétaire, au syndic ou au promoteur dans lequel sont énumérées les anomalies constatées et les mesures à réaliser pour y remédier.

- Pour les immeubles anciens

Si un non-respect de la réglementation fait l'objet d'un signalement, la Préfecture de Police fournit une réponse écrite en se fondant sur les textes juridiques applicables, et au besoin, demande à un représentant du Bureau Prévention de la BSPP de se rendre sur place afin d'établir un rapport.

Pour les immeubles dont la date de construction est antérieure à 1986, le principe général est que tout travail engagé ne doit pas dégrader le niveau de sécurité.

- Cas de risques créés par des dysfonctionnements des équipements communs
- Le Préfet de Police est également compétent lorsque dans les **immeubles collectifs à usage d'habitation** sont signalés des risques d'incendie créés par des dysfonctionnements des équipements communs.
- Il agit alors sur signalement et grâce à des avis techniques d'experts travaillant pour la Préfecture de Police.

#### **4.6.8 - Les laboratoires agréés**

---

Agréés par le ministère de l'Intérieur, des laboratoires français sont chargés d'attribuer les classements officiels de matériaux de construction, éléments de construction, produits et équipements techniques vis-à-vis des exigences réglementaires en matière de sécurité incendie.

1/ Liste des laboratoires agréés par le ministère de l'Intérieur pour effectuer les essais de réaction au feu définis par l'article R.121-5 du CCH et par divers arrêtés.

- CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment ;
- LNE : Laboratoire National d'Essais du CNAM (Centre National des Arts et Métiers – Département énergie et matériaux) ;
- LCPP : Laboratoire Central de la Préfecture de Police de PARIS ;
- SME : Société Nationale des Poudres et Explosifs – Matériaux énergétiques ;
- IFTH : Institut Français du Textile et de l'Habillement ;
- Institut technologique FCBA (forêt, cellulose, bois – construction, ameublement) ;
- Centre de recherche et d'études sur les procédés d'ignifugation des matériaux (CREPIM).

2/ Liste des laboratoires agréés par le ministère de l'Intérieur pour effectuer les essais de résistance au feu définis par l'article R.121-5 du CCH et par divers arrêtés.

- CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment ;
- EFECTIS FRANCE ;
- CERIB : Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton.

3/ D'autres laboratoires sont agréés pour procéder aux essais suivants (liste non exhaustive) :

- exutoires : CSTB, EFECTIS FRANCE ;
- appareils électriques et câbles ;
- câbles électriques disposés en nappe : CNPP ;
- aptitude à l'emploi des Dispositifs Actionnés de Sécurité : CNPP ;
- chapiteaux, tentes, structures.

4/ Autres laboratoires européens ou non :

- Laboratoires d'autres États membres de l'Association Économique de Libre-échange (Espace Économique Européen) ;
- Laboratoires respectant les normes EN 45000 ou NF EN ISO/CEI 17025.

La réglementation incendie prévoit par ailleurs que des procédures de reconnaissance d'équivalence de normes, de spécifications techniques et d'essais existent pour les laboratoires de pays européens (Union Européenne et espace économique européen).

#### **4.6.9 - Le personnel permanent des services de sécurité incendie des ERP et IGH**

---

Dans certains établissements recevant du public, il est prévu que des « Agents de sécurité ERP » soient présents pour assurer la sécurité de l'établissement lors de son exploitation (art. MS 46). Des obligations réglementaires concernent notamment les ERT de type M dans lesquels l'effectif du public est supérieur à 6 000 personnes pour un établissement d'un seul niveau ou 4 000 personnes pour un établissement de niveaux et plus, les ERP de type T et U.

L'arrêté du 2 mai 2005 précise les missions du service de sécurité incendie, les conditions d'emploi et la qualification des personnels qui le composent, et les conditions d'agrément des centres chargés de leur formation.

Un **service de sécurité incendie et d'assistance à personnes** (SSIAP) est mis en place, comportant trois niveaux :

- agent de service de sécurité incendie (SSIAP 1) ;
- chef d'équipe de service de sécurité incendie (SSIAP 2) ;
- chef de service de sécurité incendie (SSIAP 3).

#### **4.6.10 - Les Pompiers en France**

---

##### **4.6.10.1 - Organisation**

Les pompiers sont chargés de lutter contre le feu et de sauvegarder les personnes et les biens dans la zone qu'ils contrôlent.

Le soin de la lutte contre les incendies a longtemps été laissé à la diligence de la population. Ce n'est que le 23 février 1716 qu'une ordonnance royale nomma un Directeur des pompes, chargé de l'organisation des secours en cas d'incendie.



*Centre d'Entraînement aux Techniques d'Incendies et de Survie, Marseille BMPM, Ivan Franic et Michel Garcin.*

Le 18 septembre 1811, à la suite du terrible incendie qui ravagea l'ambassade d'Autriche dans la nuit du 1<sup>er</sup> au 2 juillet 1810, Napoléon I<sup>er</sup> décida de remplacer les anciens garde-pompes de la Ville de Paris par un bataillon de sapeurs-pompiers, soumis pratiquement aux mêmes règlements que les troupes d'infanterie.

Le corps des sapeurs-pompiers de la Ville de Paris a été érigé en brigade de l'arme du génie le 1<sup>er</sup> mars 1967.

À Marseille, le bataillon de marins-pompiers présente la même organisation qu'à Paris. Dans les autres villes, la défense contre l'incendie est assurée au niveau départemental. La devise des sapeurs-pompiers est « Sauver ou périr ».

#### **4.6.10.2 - Mission**

Les interventions des pompiers se répartissent entre la lutte contre les incendies et le sauvetage des victimes (immeubles, véhicules et transport, établissements recevant le public, industrie et agriculture, entrepôts, etc.), le sauvetage des personnes empoisonnées ou asphyxiées (barbituriques, suffocation par maladie, gaz de ville et oxyde de carbone, pendaison et strangulation, noyade, électrocution, etc.), le sauvetage et l'évacuation des personnes et des animaux en dehors des

incendies (dégagement de personnes bloquées dans les ascenseurs, accidents de la circulation, dégagement de personnes enfermées dans un local, dégagement de cadavres, sauvetage d'animaux, etc.), et diverses opérations comme le barrage de conduites d'eau ou de gaz, l'amarrage ou l'enlèvement de matériaux divers menaçant de tomber sur la voie publique, l'assèchement de locaux inondés, l'ouverture de portes, etc.

Les pompiers jouent un rôle important dans le domaine de la prévention des incendies durant les phases de la conception des bâtiments.

#### **4.6.10.3 - Statistiques**

Année 2009 : source ministère de l'intérieur <http://www.interieur.gouv.fr/> (6 août 2009). Effectifs de sapeurs-pompiers : 249 000 sapeurs pompiers en 2008 contre 254 400 en 2006 et 254 000 en 2005 :

- 39 200 sapeurs-pompiers professionnels (année 2009) ;
- 12 100 sapeurs-pompiers militaires : Brigade de sapeurs-pompiers de Paris (BSPP : 7 900), Bataillon de marins-pompiers de Marseille (BMPM : 2 425) et les Unités d'instruction et d'intervention de la sécurité civile (UIISC : 1 504) (année 2005) ;
- 10 758 sapeurs-pompiers du service de santé (dont 96 % sont des volontaires) (année 2005) ;
- 197 800 sapeurs-pompiers volontaires civils en 2008 contre 201 800 en 2006.

Nombre d'interventions en 2008 : 4 027 900 (contre 3 608 700 en 2005) soit 11 035 interventions par jour, ou 1 intervention toutes les 7,8 secondes. Ces chiffres tiennent compte de l'activité des sapeurs-pompiers militaires (BSPP : 479 618 interventions et BMPM : 104 027 interventions) et se répartissent ainsi :

- Secours à victimes : 64 %
- Incendies : 8 % (BSPP : 4 %)
- Accidents de circulation : 8 %
- Protection des biens : 4 %
- Aides à personnes : 3 %
- Risque technologique : 2 %
- Opérations diverses : 11 %

#### **4.6.10.4 - L'expertise**

Le recours à un expert peut intervenir soit en amont d'une opération de construction, soit pendant le déroulement des travaux, soit après réception notamment en cas de sinistre.

Durant les phases préliminaires (avant travaux), l'expert peut émettre un avis sur le plan technique permettant la conception pour le compte de divers intervenants : le maître de l'ouvrage, le maître d'œuvre, le bureau d'études techniques et/ou spécialiste, l'assureur.

- En cas de sinistre, il émet un avis technique pour le compte de divers intervenants :
- tribunal ou cour d’appel (un expert judiciaire ou expert de justice est désigné. Il peut être choisi sur une liste d’experts agréés près un tribunal en fonction de son domaine d’intervention (rubrique et spécialité) et de sa territorialité) ;
  - assureur d’un des intervenants impliqués ou dont la responsabilité est mise en cause ;
  - laboratoire du CEBTP dans le cadre d’expertises en cas d’incendie.

L’expert judiciaire peut également être consulté dans le cadre de l’établissement d’un constat d’état des lieux avant travaux afin de préciser la situation (état du bâti, existence de nuisances diverses, transmissions de nuisances sonores...).

## 4.7 La fabrication et la qualité

### 4.7.1 - Fabricants, fournisseurs

---

La Loi SPINETTA du 4 janvier 1978 a étendu la liste des intervenants dont la responsabilité peut être recherchée en cas de sinistre lors de la construction d’un ouvrage de bâtiment.

Le fabricant (industriel) et le fournisseur (entreprise, intermédiaire) notamment sont susceptibles d’être mis en cause. De ce fait, ils peuvent constituer des interlocuteurs privilégiés de l’architecte, tant lors des phases de conception que lors de la réalisation des ouvrages, dans la mesure où ils apportent des informations sur leurs produits. L’obligation de conseil qui touche aussi bien la maîtrise d’œuvre, l’ingénierie et l’entreprise intéresse également le fabricant et ses revendeurs.

### 4.7.2 - Organismes professionnels

---

Soucieux de promouvoir la qualité de leurs produits et d’en valoriser les applications, des fabricants et des entrepreneurs, groupés au sein d’organismes professionnels, diffusent à la maîtrise d’œuvre et la maîtrise d’ouvrage toutes informations, documentations utiles à la conception et à la réalisation. Cette source



d'information technique ne peut être négligée par l'architecte désireux d'actualiser ses connaissances.

- CREPIM: Centre de Recherche et d'Étude sur les Procédés d'Ignifugation des Matériaux ;
- CERIB: Centre d'Étude et de Recherche des Industries du Béton ;
- CNMIS: Centre National Malveillance Incendie Sécurité ;
- CIMbéton: Centre d'Information sur le Ciment et ses Applications ;
- Construiracier: anciennement Office technique pour l'Utilisation de l'Acier ;
- CTBA: Centre Technique du Bois et de l'Ameublement ;
- FIB: Fédération des Industries du Béton ;
- FFA: Fédération Française de l'Acier ;
- FFB: Fédération Française du Bâtiment ;
- FFMI: Fédération Française des Matériels d'Incendie ;
- GTFI: Groupement Technique Français contre l'Incendie...

#### **4.7.2.1 - CIMbéton**

CIMbéton a pour mission de promouvoir les progrès techniques des ciments et des bétons dans tous les secteurs de la construction, bâtiment, travaux routiers et terrassement, ainsi que le génie civil :

- en identifiant les besoins et les aspirations de tous les acteurs de la construction ;
- en élaborant des réponses adaptées aux préoccupations de chaque intervenant ;
- en communiquant sur les solutions constructives et en appuyant leur développement.

CIMBÉTON a aussi créé une « Collection technique » comprenant de nombreux dossiers thématiques, des revues spécialisées et des produits multimédias. Ces documents sont, pour la plupart, téléchargeables gratuitement sur le site : [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)

#### **4.7.2.2 - Le Cerib**

Le CERIB a pour mission de contribuer au progrès technique, à l'amélioration de la productivité et au développement de la qualité dans l'Industrie du béton tout en intégrant les principes du développement durable. L'un des objectifs du Centre est également d'améliorer les connaissances.



*Laboratoire Prométhée, CERIB, Épernon.*

Intégrant une politique de développement durable ambitieuse, il répond aux attentes de l'ensemble des acteurs de la construction sur les questions environnementales et sanitaires.

Le Centre contribue également à valoriser les performances des produits en béton.

### **4.7.3 - L'Agence Qualité Construction**

---

L'AQC regroupe toutes les organisations professionnelles nationales de la construction. Leur mission est de prévenir les désordres et les sinistres dans le bâtiment et améliorer la qualité de la construction. C'est une association loi 1901, financée par une cotisation volontaire des membres. En liaison avec les assureurs construction, l'AQC établit notamment une liste de produits non traditionnels susceptibles de poser problème lors de leur mise en œuvre et peut être un contact utile pour l'architecte lors de l'établissement de son projet.

## **4.8 Les services administratifs et publics**

Selon les nécessités imposées par le projet, les intervenants suivants pourront être impliqués sur des points concernant la sécurité incendie. (Ces exemples ne présentent pas de caractère exhaustif).

#### **Les concessionnaires, opérateurs :**

- service des Eaux (ressources en eau et desserte des sites) ;
- chauffagistes ;
- opérateurs de téléphonie ;
- câblo-opérateurs...

#### **Les services publics :**

- ERDF ;
- GRDF ;
- France Télécom...

D'autres intervenants officiels ou non :

- police;
- gendarmerie;
- inspecteur des Installations Classées qui interviendront principalement lors des études de dangers réalisées en vue de l'élaboration d'un arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter pour une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement;
- DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) : Inspecteur des Installations Classées sauf PARIS et la petite Couronne;
- STIIC (Service Technique d'Inspection des Installations Classées) : Inspecteur des Installations Classées pour PARIS et la petite Couronne;
- Architectes des Bâtiments de France dont l'avis sera requis pour des travaux situés dans le périmètre de protection d'un monument historique (périmètre de visibilité à l'abord des monuments classés ou inscrits à l'inventaire supplémentaire) ou dans le cadre d'une zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP);
- Inspecteurs du Travail dont la mission, selon les articles L 611-1, L 611-8, L 620-3 du Code du Travail consiste à procéder au contrôle de l'application de la législation et de la réglementation du travail;
- CARSAT (Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé au Travail) et la CRAM d'Ile-de-France (Caisses Régionales d'Assurance Maladie) susceptibles d'élaborer des recommandations généralement suivies par l'inspecteur du travail;
- DDT (Direction Départementale des Territoires);
- DASS (Direction de l'Action Sanitaire et Sociale);
- INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité): organisme menant des actions de prévention concernant la sécurité de l'homme au travail et ayant publié divers guides notamment à l'attention des architectes (conception des lieux de travail, prévention incendie);
- CDEC (Commission Départementale d'Équipement Commercial), etc.

## 4.9 L'entreprise

Au sein de l'entreprise, industrielle ou non, divers acteurs pourront être amenés à jouer un rôle durant les diverses phases de la conception et de la réalisation du projet. Leurs suggestions et/ou recommandations peuvent concerner la sécurité incendie :

- CHSCT (Comité d'Hygiène de Sécurité et des Conditions de Travail) dont le rôle consiste à contribuer à la protection de la santé, de la sécurité et de l'hygiène;
- service Travaux;
- service Maintenance technique;
- services Etudes, Projets, Recherche et Développement (R & D);
- service des Ressources Humaines (RH);

- service de santé au travail ;
- service achats – approvisionnement ;
- service production ;
- service expédition...

## 4.10 L'assurance

### 4.10.1 - L'assurance incendie

---

Dans le domaine contractuel, tant au stade de la conception et de la construction des bâtiments que lors de leur exploitation, l'assureur peut être impliqué dans l'acte de bâtir.

Par le biais de règles privées à caractère contractuel ou de dispositions contractuelles spécifiques, il s'intéresse aux domaines suivants :

- qualité de la construction ;
- prévention des risques liés à l'incendie et mise en œuvre de moyens de protection ;
- prévention des risques liés au vol et mise en œuvre de moyens de protection.

En France, les règles APSAD éditées par le CNPP sont souvent utilisées. À l'international, les règles F.M. (Factory Mutual) sont employées.

Les sociétés d'assurance comportent fréquemment des départements *risk management* offrant des prestations d'audit et de conseil en vue de la souscription des contrats portant notamment sur le risque incendie. Les intervenants peuvent agir en amont ou après sinistre :

- agent d'assurance ;
- inspecteur d'assurance ;
- ingénieur prévention conseil ;
- expert d'assurance.

## 4.10.2 - L'assurance construction

---

L'assurance construction concernant les ouvrages de bâtiment définit la notion de « techniques courantes » qui sont normalement prises en garantie.

Pour les techniques dites « non courantes », il sera nécessaire d'examiner les conditions d'assurance entre l'assureur et l'assuré. Certains ouvrages mettant en œuvre des techniques « non courantes » peuvent être mis en observation par la Commission Prévention Produits (C2P).

Une liste verte de la C2P est établie par l'AQC des produits et/ou procédés, bénéficiant d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application en cours de validité.

# 4.11 La sûreté urbaine et la prévention

Le décret n° 2007-1177 du 3 août 2007 porte application de l'article L. 111-3-1 du code de l'urbanisme relatif aux **études de sûreté et de sécurité publique** et détermine les conditions dans lesquelles les préoccupations en matière de sécurité publique sont prises en compte dans les procédures réglementaires. Cette nouvelle obligation s'impose notamment à l'architecte dès la conception de son projet, en fonction du lieu d'implantation et de la nature et de l'importance du programme, pouvant avoir des incidences sur la protection des personnes et des biens contre les menaces et les agressions.

Au travers de l'ESSP, l'autorité, par le biais de la sous-commission départementale pour la sécurité publique chargée d'instruire les dossiers et doit être en mesure de déterminer si la prévention de la malveillance dans l'urbanisme et la construction est bien prise en compte par les maîtres d'ouvrage (et donc les maîtres d'œuvre) au même titre que le développement durable, les qualités environnementales, urbaines et sociales.

Circulaire du mois d'octobre 2007 : « La malveillance englobe, selon le contexte, les incivilités, le vandalisme, la délinquance ou la criminalité mais aussi le risque terroriste. Sa prévention ne saurait donc être mise en œuvre de manière uniforme sur l'ensemble du territoire national, où les enjeux sont de natures diverses ». Se reporter également au Code de l'Urbanisme – art. R. 111-49.



Chapitre

# 5

# Implantation,

accessibilité extérieure,

voies « pompiers »

**5.1 Implantation des bâtiments**

**5.2 Accessibilité des bâtiments  
par les engins de secours**

**5.3 Détail des Voies « Pompiers »**

Lors de l'élaboration d'un projet d'architecture, le choix de l'implantation du ou des bâtiments pourra engendrer des contraintes déterminant :

- le plan-masse : implantation du bâtiment par rapport aux voies d'accès, implantation des bâtiments les uns par rapport aux autres, nature des voiries, raccordement sur les voiries publiques ;
  - la conception des façades, des structures et des toitures du bâtiment lui-même : nature des matériaux, modes constructifs à envisager, dispositions architecturales.
- L'objet de chapitre est de rappeler brièvement quelques impératifs essentiels en matière d'implantation et les caractéristiques usuelles des voiries d'accès des engins de lutte contre l'incendie.

# 5.1 Implantation des bâtiments

## 5.1.1 - Distances par rapport aux voiries

---

- Bâtiments d'habitation (cf. arrêté du 31 janvier 1986)

Distance entre accès aux escaliers protégés et **voie-engins**  $\leq 50$  m.

- IGH (cf. CCH art. R. 122-6)

Distance entre IGH et CSP (Centre de Secours Principal ou Centre Principal des services publics de secours et de lutte contre l'incendie)  $\leq 3$  km.

## 5.1.2 - Distances par rapport aux tiers

---

- **ERP** (cf. Arrêté du 25 juin 1980 – art. CO 6, CO 7, CO 8). Se reporter au chapitre Isolement. Les caractéristiques du bâtiment seront déterminées en tenant compte des paramètres suivants, concernant l'implantation de l'ERP lui-même et son affectation :

- présence d'un « tiers contigu » ;
- existence d'un bâtiment en vis-à-vis (distance entre bâtiments de 4 m, 8 m) ;

- distance entre bâtiments de 8 m, 10 m, 12 m ;
- existence d'un tiers superposé ;
- présence de locaux à sommeil dans l'établissement ;
- hauteur (plancher bas du dernier niveau accessible à plus de 8,00 m du sol).

• **Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)** (se reporter aux dispositions des arrêtés types ou arrêtés de prescriptions générales pour les installations soumises à déclaration) Les distances sont variables en fonction des activités: 10 m, 30 m, 50 m, etc.

• **Industrie**

Les règles privées APSAD proposent de respecter une **distance supérieure ou égale à 10 m** pour que deux bâtiments (risques) soient considérés comme étant **distincts**. On considère dans ce cas que l'incendie provenant d'un bâtiment ne se propage pas vers l'autre bâtiment.

## 5.2 Accessibilité des bâtiments par les engins de secours

### 5.2.1 - ERP

---

*Façades et baies accessibles (arrêté du 25 juin 1980, art. CO 3 et CO 4)*

#### Définitions

On appelle façade accessible une façade permettant l'intervention à TOUS les niveaux recevant du public. L'accès depuis l'extérieur doit se faire par une baie OUVRANTE permettant d'accéder au niveau recevant du public (hauteur minimale 1,30 m et largeur minimale: 0,90 m).

#### Calcul des façades et baies accessibles: cas général

Si la distance entre l'ERP et le tiers est inférieure à 8 mètres, la façade de l'un deux doit être PF 1 h (Pare-Flamme de degré une heure), les baies éventuelles étant obturées par des éléments PF 1 h Si le bâtiment comporte par destination des locaux réservés au sommeil au-dessus du premier étage, la façade ci-dessus doit être CF 1 h et les baies doivent être obturées par des éléments PF 1/2 h.



### Calcul des façades et baies accessibles : cas particulier

Les dispositions du paragraphe précédent ne sont pas exigées lorsque l'établissement est séparé du bâtiment tiers par une aire libre de 4 mètres de large au moins et répond simultanément aux conditions suivantes :

- le plancher bas du niveau le plus haut accessible au public est à moins de 8 mètres du sol ;
- il ne comporte pas par destination de locaux réservés au sommeil au-dessus du premier étage.

<b>Calcul des façades et baies accessibles - tableau récapitulatif</b>					
<b>Catégorie</b>	<b>Effectif</b>	<b>Nombre de façades</b>	<b>Situation</b>	<b>Nombre de voies</b>	<b>Largeur des voies</b>
<b>1<sup>re</sup></b>	> 3501	2	opposées	2	12 m
		ou 3	-	2	12 m
				+1	8 m
		ou 4	-	2	12 m
	+2			8 m	
	2501 eff 3500	2	-	2	12 m
		ou 3	-	1	12 m
				+2	8 m
	1501 eff 2500	2	-	2	8 m
+2				8 m	
<b>2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup></b>		1	-	1	8 m
<b>4<sup>e</sup></b>		1	-	1	6 m
		ou si impasse		1	8 m

### 5.2.2 - Bâtiments d'habitation

- Rappel des obligations réglementaires : communes avec POS applicable (Code de l'Urbanisme – art. R. 111-4).

Le maire peut refuser un Permis de Construire si les caractéristiques des voies rendent difficile la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie. Il y a donc nécessité de réaliser des voies privées ou de tous autres aménagements particuliers nécessaires au respect des conditions de sécurité.

• Voies habitations: objectif réglementaire (Code de l'Urbanisme – art. R 111-4; art. R111-11) « Assurer une circulation facile pour l'accès des engins de lutte contre l'incendie ».

#### **5.2.2.1 - Détail par famille d'habitation** (arrêté du 31 janvier 1986 art. 3)

1<sup>re</sup> FAMILLE, 2<sup>e</sup> FAMILLE

Accès des échelles de 10 m.

3<sup>e</sup> FAMILLE

Accès des échelles de 30 m.

Au-dessus de 8 m et en dessous de 28 m.

4<sup>e</sup> FAMILLE

Accès des échelles de 50 m (nacelles, si elles existent).

#### **5.2.2.2 - Accessibilité des logements par famille d'habitation**

(arrêté du 31 janvier 1986 art. 4)

Logement présentant une baie accessible en façade et logement accessible par un parcours sûr (balcon filant, passerelle, terrasse).

3<sup>e</sup> FAMILLE A

Accès aux escaliers atteints par voie échelles perpendiculaire ou parallèle.

3<sup>e</sup> FAMILLE B

Accès aux escaliers atteints par voie engins, voie publique de longueur  $\leq 50$  m.

4<sup>e</sup> FAMILLE

Accès aux escaliers atteints par voie engins, voie publique de longueur  $\leq 50$  m.

## 5.3 Détail des Voies « Pompiers »

### **5.3.1 - Voie-échelle**

---

Réglementation :

arrêté du 25 juin 1980 – art. CO 2 pour les ERP et arrêtés du 18 août 1986 – art. 4 (et 31 janvier 1986) pour l'habitation.

Caractéristiques :

section de voie utilisable pour la mise en station des échelles aériennes.

Principales caractéristiques :

- longueur minimale : 10 m ;
- largeur libre minimale de la chaussée : 4 m ;
- pente maximale < 10 % ;
- résistance au poinçonnement : 100 kN sur une surface circulaire de 0,20 m de diamètre ;
- panneau de signalisation indiquant le tonnage limite autorisé.

La disposition par rapport à la façade desservie permet aux échelles aériennes d'atteindre un point d'accès (balcons, coursives, etc.) à partir duquel les sapeurs-pompiers doivent pouvoir atteindre toutes les baies de cette façade, la distance maximale entre deux points d'accès ne devant jamais excéder 20 m.

Voie-échelle parallèle à la façade :

- échelles de 30 m : distance  $D$  entre bord le plus proche de la voie et projection horizontale de la partie la plus saillante de la façade :  $1\text{ m} < D < 8\text{ m}$  ;
- échelles de 24 m :  $1\text{ m} < D < 6\text{ m}$  ;
- échelles de 18 m :  $1\text{ m} < D < 3\text{ m}$ .

Voie-échelle perpendiculaire à la façade :

- distance par rapport à la façade : 1 m ;
- longueur  $\geq 10\text{ m}$ .

Voie-échelle en impasse :

- largeur minimale  $> 10\text{ m}$  ;
- chaussée libre de stationnement  $\geq 7\text{ m}$ .

### 5.3.2 - Voie-engins

---

Réglementation :

arrêté du 25 juin 1980 (modifié par les arrêtés du 23 janvier du 10 octobre 2005)  
– art. CO 2 pour les ERP et Arrêtés du 18.08.86 – art. 4 (et 31 janvier 1986) pour l'habitation.

Caractéristiques :

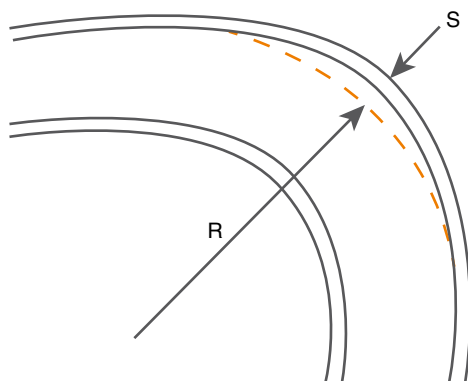
voie utilisable par les engins de secours.



#### Principales caractéristiques :

- largeur minimale de la voie : 8 m ;
- largeur minimale de la chaussée, stationnement exclu :
  - 3 m (voie de largeur comprise entre 8 et 12 m) ;
  - 6 m (voie de la largeur  $\geq 12$  m). Sauf cas particulier ;
- pente maximale  $< 15$  % ;
- rayon intérieur minimal R : 11 m ;
- surlargeur  $S = 15/R$  dans les virages de rayon intérieur inférieur à 50 m, (S et R, surlargeur et rayon intérieur, étant exprimés en mètres) ;
- hauteur libre minimale : 3,50 m ;
- panneau de signalisation indiquant le tonnage limite autorisé ;
- largeur de la chaussée réduite à 3 m et suppression des accotements possible sur une longueur inférieure ou égale à 20 m (sauf sections « voies-échelles ») ;
- force portante : poinçonnement dû aux essieux  $\geq 160$  kN ;
- résistance au poinçonnement :  $80 \text{ N/cm}^2$  sur une surface minimale de  $0,20 \text{ m}^2$ .

#### Résumé Voies « pompiers » : vue en plan



R : Rayon  
S : Surlargeur

$$S = \frac{15}{R}$$

$$11 \text{ m} \leq R < 50 \text{ m}$$



### **5.3.3 - Voie d'accès pour les véhicules de lutte contre l'incendie**

---

Réglementation :

arrêté du 30 décembre 2011 – art. GH 6 pour les IGH.

Caractéristiques :

voie utilisable par les engins de lutte contre l'incendie.

Principales caractéristiques :

- hauteur libre minimale : 3,50 m,
- largeur minimale de la chaussée, stationnement exclu : 3,50 m,
- force portante : 160 kN, 90 kN par essieux distants de 3,60 m minimum,
- résistance au poinçonnement : 80 N/cm<sup>2</sup> sur une surface minimale de 0,20 m<sup>2</sup>.
- rayon intérieur minimal R : 11 m,
- surlargeur  $S = 15/R$  dans les virages de rayon intérieur inférieur à 50 m,
- pente maximale < 15 %.



Chapitre

# 6

# Isolement

extérieur (façade, couverture),  
compartimentage intérieur,  
locaux à risques

## **6.1 Réglementation**

## **6.2 Règles Privées**

Afin de limiter les risques de propagation d'incendie entre bâtiments, plusieurs principes sont définis dans les textes réglementaires et contractuels :

- éloignement des bâtiments ;
- traitement de l'enveloppe (murs extérieurs et couvertures) ;
- mise en œuvre d'installations d'extinction.

La propagation d'un incendie à l'intérieur d'un bâtiment est également traitée :

- caractéristiques des ouvertures en façades et des éléments architecturaux ;
- caractéristiques des murs et planchers ;
- caractéristiques des occultations.

Les concepts de **compartimentage** et de **cantonement**, associés au **désenfumage**, conditionnent fortement la conception architecturale du projet.

Différents textes officiels s'imposent pour la conception et la réalisation des bâtiments. Le détail par type de bâtiment est donné au présent chapitre et porte sur :

1. l'enveloppe extérieure ;
2. les espaces intérieurs.

**Note importante concernant les façades :** l'instruction technique 249 a été récemment modifiée (arrêté du 24 mai 2010) pour prendre notamment en compte la mise en œuvre de matériaux isolants thermiques inflammables et combustibles afin de répondre aux obligations de la réglementation thermique. Les dispositions de l'IT 249 s'appliquent aux **ERP** du 1<sup>er</sup> groupe, aux **immeubles d'habitation** et aux **IGH**, dans la limite des prescriptions de chaque réglementation. Les points suivants sont traités (cf. détail plus loin) :

- règle dite du C + D ; <sup>2</sup>
- limitation de la masse combustible mobilisable ;
- comportement au feu des éléments et produits de construction ;
- étanchéité aux jonctions façade-planchers.

2. La règle du C + D est applicable dans la plupart des types de bâtiment (habitation, ERP, IGH, parcs de stationnement). Chaque règlement précise les valeurs à retenir en fonction de la construction.



*Logements et crèche, Paris, Hervé Dubois et Christophe Massin.*

L'article 5 traite plus particulièrement des systèmes d'isolation par l'extérieur des ouvrages en béton ou maçonnerie avec lame d'air, sans lame d'air ou autre. **Six solutions** (P1 à P6) sont détaillées, prenant en compte le type de construction, la position des menuiseries (nu intérieur ou nu extérieur), etc.

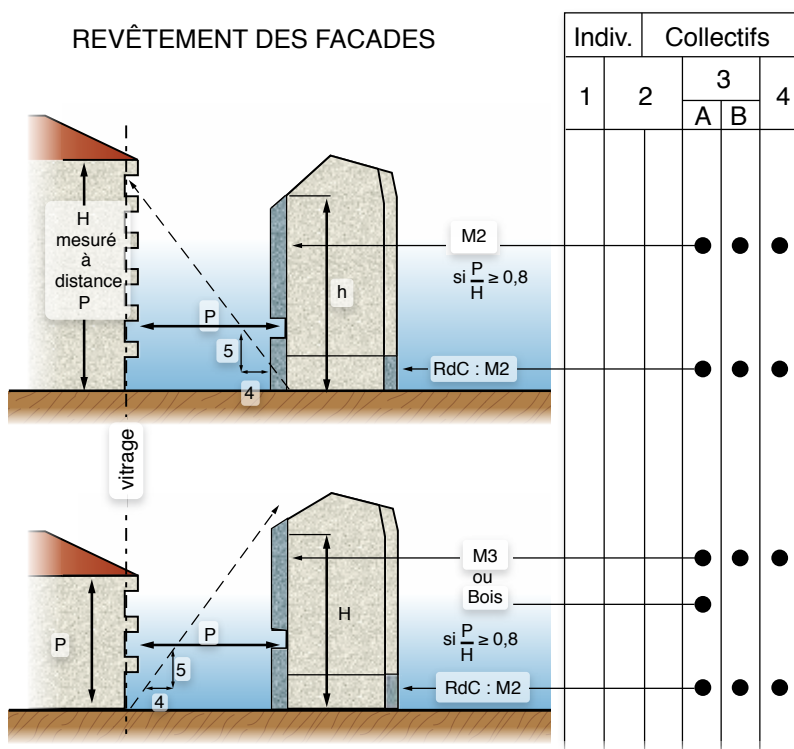
# 6.1 Réglementation

## 6.1.1 - Les bâtiments d'habitation

### 6.1.1.1 - Traitement des façades

Limitation de la propagation du feu par les façades : **règle P/H** (d'après l'article 13).

L'objectif de cette règle est de limiter le développement du feu par la façade et son extension en mettant en œuvre des matériaux classés en réaction au feu.





<b>Classement de réaction au feu de la façade en fonction de la valeur de P/H</b> <b>Exemple du classement P/H = 0,8</b>			
<b>Première famille</b>		M3*	M3*
<b>Deuxième famille</b>		M3*	M3*
<b>Troisième famille A</b>	Rez-de-chaussée	M2	M2
	Étages	M2	M3*
<b>Troisième famille B</b>	Rez-de-chaussée	M2	M2
	Étages	M2	M3
<b>Quatrième famille</b>	Rez-de-chaussée	M2	M2
	Étages	M2	M3

\* ou revêtement bois.

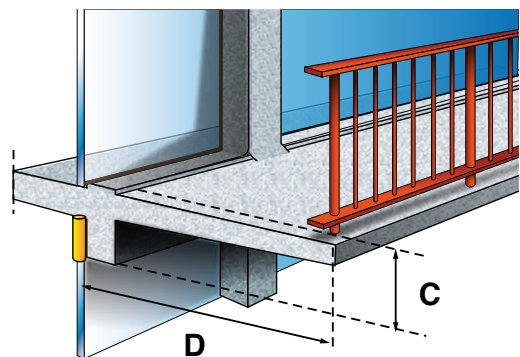
Résistance à la propagation verticale du feu par les façades autres que les façades d'escalier: règle C + D (d'après l'article 14). L'objectif de cette règle est la création d'un obstacle au passage du feu d'un étage à l'autre par une façade comportant des baies (art. 14.A) ou ne comportant pas d'ouverture (art. 14.B).

<b>Valeur de C + D en fonction de M</b>			
<b>Classement</b>	<b>≤ 25 MJ/m<sup>2</sup></b>	<b>≤ 80 MJ/m<sup>2</sup></b>	<b>&gt; 80 MJ/m<sup>2</sup></b>
<b>Troisième famille A</b>	≥ 0,60 m	≥ 0,80 m	≥ 1,10 m
<b>Troisième famille B</b>	≥ 0,80 m	≥ 1,00 m	≥ 1,30 m
<b>Quatrième famille</b>	≥ 0,80 m	≥ 1,00 m	≥ 1,30 m

C: distance verticale entre le haut d'une baie et le bas de la baie qui lui est superposée (en m).

D: distance horizontale entre le plan des vitres et le nu de la plus grande saillie de l'obstacle résistant au feu qui sépare les murs ou les panneaux situés de part et d'autre du plancher (en m).

M: masse combustible mobilisable de la façade (en MJ/m<sup>2</sup>).



Pour les façades ne comportant pas d'ouverture, le degré coupe-feu minimal exigé est CF 1 h. Il est déterminé en faisant la somme des durées réelles de degrés coupe-feu de la face interne et de la face externe de la paroi.

### 6.1.1.2 - Traitement des couvertures

#### Protection de la couverture par rapport à un feu d'origine intérieure

Dans ce cas, la réaction et la résistance au feu du support sont déterminantes. Quand il s'agit d'une toiture-terrasse, on se réfère aux caractéristiques générales du gros œuvre. Pour les autres types de couverture, le matériau les constituant est l'élément principal du risque.

#### Protection de la couverture par rapport à un feu extérieur (d'après l'article 15)

Conformément aux dispositions de l'article R 121-5 du Code de la Construction et de l'Habitation, il y aura lieu de mettre en œuvre des revêtements de classe T5 à T30/indice 1 à 3 selon les dispositions de l'arrêté du 10 septembre 1970 (classification des couvertures en matériaux combustibles par rapport au danger d'incendie résultant d'un feu extérieur). Cet arrêté est abrogé et remplacé par l'arrêté du 14 février 2003 (« performances des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur » – JO du 14 mars 2003), aussi les textes faisant référence à l'ancien texte sont-ils à interpréter au sens du nouvel arrêté de 2003.

Le classement s'effectue selon les dispositions de la norme NF EN 13501 partie 5.

Dans ce cas, on prend en compte le temps de passage du feu au travers de la couverture. On le détermine par le temps de passage des flammes, fumées ou gaz inflammables, ou de chutes de gouttelettes (classe de pénétration) :

- $B_{ROOF}(t3)$  en remplacement de T30 lorsque le temps de passage du feu au travers de la toiture est supérieur à 30 minutes ;
- $C_{ROOF}(t3)$  en remplacement de T15 lorsque le temps de passage du feu au travers de la toiture est compris entre 30 minutes et 15 minutes ;
- $D_{ROOF}(t3)$  en remplacement de T5 lorsque le temps de passage du feu au travers de la toiture est supérieur à 5 minutes et inférieur à 15 minutes.

La vitesse de propagation du feu sur la surface de la couverture est représentée par un indice "i" (indice de propagation) en fonction de la durée de propagation :

- $B_{ROOF}(t3)$  en remplacement de l'indice 1 lorsque la durée de propagation du feu à la surface de la toiture est supérieure à 30 minutes ;
- $C_{ROOF}(t3)$  en remplacement de l'indice 2 lorsque la durée de propagation du feu à la surface de la toiture est comprise entre 10 minutes et 30 minutes ;
- $D_{ROOF}(t3)$  en remplacement de l'indice 3 lorsque la durée de propagation du feu à la surface de la toiture est inférieure à 10 minutes.

Un autre paramètre est pris en compte pour la détermination du classement, il s'agit de la distance avec l'immeuble voisin ou la limite de propriété : si la parcelle voisine n'est pas construite ("D"), son indice de propagation ("i") et, dans ce cas, on considère que  $i = 1$ .

La couverture pourra être réalisée :

- a-1/ en matériaux M0 (par exemple en béton) : dans ce cas, pas de restriction ;
- a-2/ en matériaux des catégories M1 à M3 posés sur support continu en matériaux M0 ou panneau bois, aggloméré ou autre matériau reconnu équivalent par le CECMI : dans ce cas, pas de restriction ;
- a-3/ en matériaux des catégories M1 à M3 posés sur support non continu en matériaux M0 ou autre que panneau bois, aggloméré ou autre matériau reconnu équivalent par le CECMI : dans ce cas, la couverture devra présenter la même classe de pénétration T qu'une couverture en matériau M4.
- b/ en matériaux de catégories M4 : dans ce cas, le respect des classements T et i est nécessaire (se reporter au tableau).

Classement de la couverture en fonction de la distance avec l'immeuble voisin ou la limite de propriété et de l'indice i de l'immeuble voisin (classement selon l'arrêté du 10 septembre 1970 à remplacer par les classements selon l'arrêté du 14 février 2003 et l'article 15 de l'arrêté de 1986).

<b>Classement</b>	<b>0 m</b>	<b>4 m</b>	<b>8 m</b>	<b>12 m</b>
<b>première famille</b>	T5/i2-i	T5/i3-i	T5/i4-i	x
<b>deuxième famille</b>	T15/i2-i	T15/i3-i	T15/i4-i	x
<b>troisième famille</b>	T30/i2-i	T30/i3-i	T30/i4-i	x
<b>quatrième famille</b>	T30/i2-i	T30/i3-i	T30/i4-i	x

(x) : au-delà de D = 12 m, toute couverture peut être utilisée sans restriction.

### 6.1.1.3 - Isolement

#### • Recoupement vertical des bâtiments (d'après l'article 7)

Un mur coupe-feu doit être prévu pour assurer le recoupement des groupements en bande de maisons individuelles et les bâtiments d'habitation de grande longueur.

Les éventuelles ouvertures pratiquées dans ces murs doivent être équipées de blocs-portes coupe-feu avec ferme-porte automatique.

<b>Classement</b>	<b>Recoupement vertical</b>	<b>Blocs-portes</b>
<b>première famille</b>	CF 1/2 h	CF 1/2 h
<b>deuxième famille</b>	CF 1 h	CF 1/2 h
<b>troisième famille</b>	CF 1 h 30	CF 1/2 h
<b>quatrième famille</b>	CF 1 h 30	CF 1 h



Centre-perinatal, Kremlin-Bicetre, Emmanuelle Colboc.

#### • Parois séparatives entre habitations (d'après l'article 8)

Un mur coupe-feu doit être prévu pour assurer l'isolement des habitations individuelles jumelées ou en bande ainsi que pour les bâtiments d'habitation collective.

Les logements doivent être équipés de blocs-portes palières coupe-feu.

<b>Classement</b>	<b>Séparation</b>	<b>Blocs-portes</b>
<b>première famille</b>	CF 1/4 h	
<b>deuxième famille individuelle</b>	CF 1/4 h	
<b>deuxième famille collective</b>	CF 1/2 h	PF 1/4 h
<b>troisième famille</b>	CF 1/2 h	PF 1/4 h
<b>quatrième famille</b>	CF 1 h	PF 1/2 h

#### 6.1.1.4 - Escaliers

##### • Parois des cages d'escaliers (d'après les articles 18 à 21).

Les exigences concernent uniquement les bâtiments d'habitation collective de 2<sup>e</sup> à 4<sup>e</sup> famille. Les blocs-portes aménagées dans les parois doivent être pare-flamme avec ferme-porte automatique.

<b>Classement</b>	<b>Escaliers en façade</b>	<b>Escaliers non situés en façade</b>	<b>Blocs-portes</b>
<b>deuxième famille collective</b>	PF 1/2 h	CF 1/2 h	*
<b>troisième famille</b>	PF 1/2 h	CF 1 h	PF 12h
<b>quatrième famille</b>	PF 1/2 h	CF 1 h	PF 1/2 h

\* Bloc-porte pour habitations dont le plancher bas du logement le plus haut est à plus de 8 m du sol.

• **Revêtements des cages d'escaliers** (d'après les articles 22 et 23)

Les exigences concernent uniquement les bâtiments d'habitation collective de 2<sup>e</sup> à 4<sup>e</sup> famille.

<i>Classement</i>	<i>Plafonds, rampants, murs</i>	<i>Marches, sols</i>
<i>deuxième famille collective</i>	M2	libre
<i>troisième famille</i>	M0	M3
<i>quatrième famille</i>	M0	M3

**6.1.1.5 - Celliers et caves**

Parois séparatives entre celliers ou caves et les autres parties de l'immeuble (d'après l'article 10).

Les exigences concernent uniquement les bâtiments d'habitation collective de 2<sup>e</sup> à 4<sup>e</sup> famille. Les blocs-portes aménagées dans les parois doivent être pare-flamme avec ferme-porte automatique.

<i>Classement</i>	<i>Parois séparatives/ logements</i>	<i>Blocs-portes</i>
<i>deuxième famille collective</i>	CF 1/2 h	CF 1/2 h
<i>troisième famille</i>	CF 1 h	CF 1/2 h
<i>quatrième famille</i>	CF 1 h	CF 1/2 h
Bloc-porte pour habitations dont le plancher bas du logement le plus haut est à plus de 8 m du sol.		

**6.1.1.6 - Locaux collectifs résidentiels**

Ces locaux, visés à l'article 9, seront soumis à la réglementation E.R.P. dès lors que leur surface sera supérieure ou égale à 50 m<sup>2</sup>.

**6.1.2 - Les Établissements Recevant du Public (ERP)**

---

**6.1.2.1 - Résistance au feu des structures**

Résistance au feu des structures et planchers d'un bâtiment occupé en totalité ou partiellement par l'ERP (d'après l'article CO 12).

<b>Établissement occupant entièrement le bâtiment</b>	<b>Établissement occupant partiellement le bâtiment</b>	<b>Catégorie résistance au feu</b>	
<b>Simple rez-de-chaussée</b>	établissement à 1 seul niveau	Toutes catégories	structure SF 1/2 h plancher CF 1/2 h
<b>Plancher bas du niveau le plus haut situé à moins de 8 m du sol</b>	différence de hauteur entre les niveaux extrêmes de l'établissement ≤ 8 m	2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup>	structure CF 1/2 h plancher CF 1/2 h
		1 <sup>re</sup>	structure SF 1 h plancher CF 1 h
<b>Plancher bas du niveau le plus haut situé à plus de 8 m du sol jusqu'à 28 m inclus</b>	différence de hauteur entre les niveaux extrêmes de l'établissement > 8 m	2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup>	structure CF 1 h plancher CF 1 h
		1 <sup>re</sup>	structure SF 1 h 30 plancher CF 1 h 30

### 6.1.2.2 - Traitement des façades

#### • Isolement latéral par rapport à un tiers contigu

L'isolement latéral entre un ERP et les tiers contigus à risques courants (LRC) devra être constitué par une paroi CF 2 h ou CF 3 h si le tiers est à risque particulier (LRP) (d'après l'article CO 7).

Les structures de chaque bâtiment doivent être conçues soit de manière à ce que **l'effondrement** de l'un n'entraîne pas l'effondrement de l'autre.

Façade d'un des bâtiments dominant la couverture de l'autre (d'après l'article CO 7).

Dans le cas le plus courant, la façade doit être CF 2 h sur 8 m de hauteur à partir de la ligne d'héberge ou la toiture la plus basse sera réalisée en éléments de construction PF 1/2 h sur 4 m mesurés horizontalement à partir de la façade.

Résistance au feu entre locaux dans le cas de locaux contigus :

- LRC - LRC : mur CF 2 h
- LRP - LRC : mur CF 3 h
- LRP - LRP : mur CF 3 h

#### • Isolement entre un établissement recevant du public et les bâtiments situés en vis-à-vis

Des exigences devront être respectées si les façades entre bâtiments sont séparées par une aire libre de moins de 8 m (d'après l'article CO 8).

Distance entre bâtiments situés en vis-à-vis

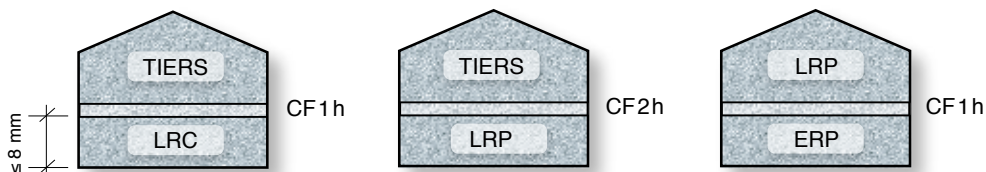
Cas général :  $D = 8 \text{ m}$

Si une façade PF 1 h :  $D = 4 \text{ m}$

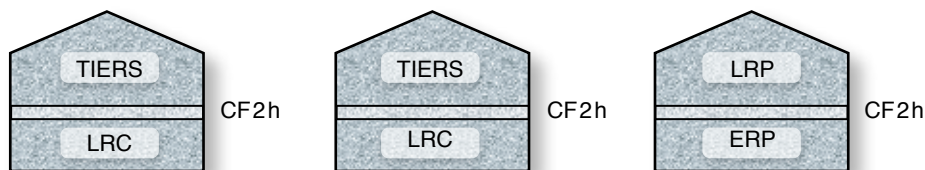
**• Isolement en superposition**

L'isolement en superposition entre un ERP et les tiers sera fonction de la hauteur du niveau le plus haut de l'ERP et de la nature du local à risque (d'après l'article CO 9). Le degré CF du plancher de séparation variera entre CF 1 h et CF 3 h.

Niveau le plus haut de l'ERP  $\leq 8$  m



Niveau le plus haut de l'ERP  $> 8$  m



**6.1.2.3 - Résistance à la propagation verticale du feu par les façades comportant des baies : règle C + D**

L'objectif du § 3 est de la création d'un obstacle au passage du feu d'un étage à l'autre et concerne des très nombreux cas (d'après l'article CO 21). Un arrêté modificatif du 24 mai 2010 a modifié la valeur de M pour tenir compte notamment des évolutions du risque incendie lié à la conception des façades.

$$C + D \geq 1,00 \text{ mètre si } M \text{ est inférieure ou égale à } 130 \text{ MJ/m}^2$$

$$C + D \geq 1,30 \text{ mètre si } M \text{ est supérieur à } 130 \text{ MJ/m}^2$$

C : distance verticale entre le haut d'une baie et le bas de la baie qui lui est superposée (en m).

D : distance horizontale entre le plan des vitres et le nu de la plus grande saillie de l'obstacle résistant au feu qui sépare les murs ou les panneaux situés de part et d'autre du plancher (en m).

M : masse combustible mobilisable de la façade (en MJ/m<sup>2</sup>).

L'instruction Technique IT n° 249 relative aux façades est complexe, mais apporte toutes précisions nécessaires à l'architecte.

#### 6.1.2.4 - Traitement des couvertures

##### • Protection de la couverture par rapport à un feu d'origine intérieure

Dans ce cas, la réaction et la résistance au feu du support sont déterminantes. Quand il s'agit d'une toiture-terrasse, on se réfère aux caractéristiques générales du gros œuvre. Pour les autres types de couvertures, le matériau les constituant est l'élément principal du risque.

##### • Protection de la couverture par rapport à un feu extérieur

La couverture pourra être réalisée (d'après l'article CO 17) :

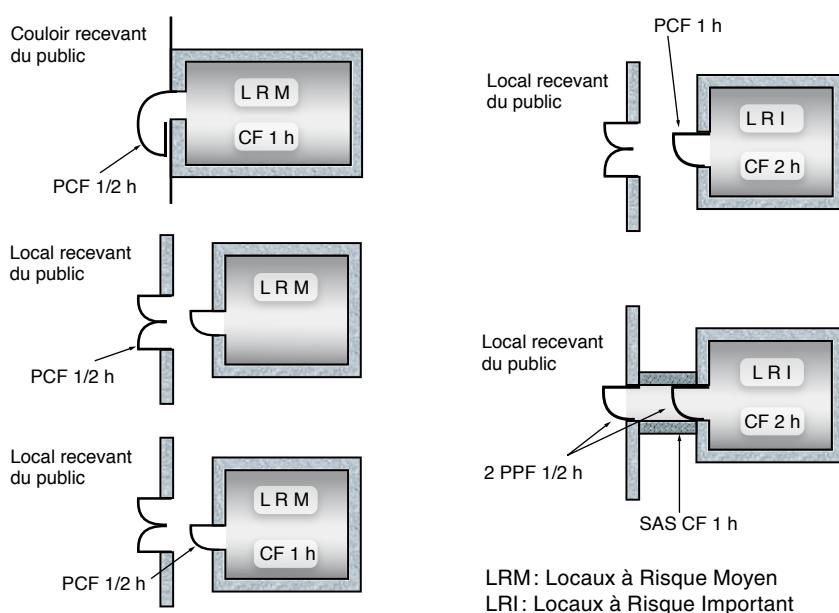
- en matériaux MO (par exemple en béton)
- en matériaux des catégories M1 à M3 posés sur support continu en matériaux MO (par exemple en béton).

D'autres possibilités concernant les classements des couvertures selon l'arrêté du 14 février 2003 (« performances des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur » – JO du 14 mars 2003 abrogeant l'arrêté du 10 septembre 1970).

#### 6.1.2.5 - Isolement

Isolement dans un même bâtiment entre un établissement recevant du public et un tiers superposés (d'après l'article CO 9). Selon le cas, le plancher séparatif d'isolement devra présenter un degré CF 1 h, CF 2 h ou CF 3 h.

• **Locaux à risques particuliers** (d'après l'article CO 27 et les arrêtés de dispositions particulières des ERP). Ces locaux ne sont pas accessibles au public. Toutefois, ils devront être isolés dans les conditions rappelées ci-après.







*Mairie, Serris, Emmanuelle Colboc.*

• **Locaux à risques importants :**

- chaufferies de puissance supérieure à 70 kW, locaux techniques contenant des groupes générateurs, postes de transformation électrique, tableaux et armoires haute et basse tension, locaux réceptacles vide-ordures (CO 33) ;
- locaux de stockage de bouteilles d'oxygène dont la capacité en eau totale est supérieure à 200 litres, locaux de stockage dont le volume unitaire est supérieur à 250 m<sup>3</sup> (J 16) ;
- blocs-scènes, magasins de décors et d'accessoires, locaux à usage de dépôt de matériel, ateliers de fabrication, de nettoyage et d'entretien des costumes, ateliers de fabrication de décors, locaux des perruquiers et des cordonniers, ateliers d'entretien, de réparation et de décoration, locaux d'archives, salles de reprographie, infothèques (archivage de films, bandes vidéo, documents graphiques, etc.) (L 8) ;
- ateliers d'entretien, de réparation et de maintenance, locaux considérés comme tels par la Commission de sécurité s'ils comportent des risques d'incendie (ou d'explosion) associés à la présence d'un potentiel calorifique (ou fumigène) important et de matières très facilement inflammables (O 5) ;
- locaux de stockage de liquides inflammables destinés à l'enseignement et à

- la recherche dont la capacité totale équivalente est telle que  $300 < C < 1\ 000$ , locaux de stockage de bandes sonores et de disques (non utilisés dans une soirée) (P 5);
- ateliers de reliure et de restauration, magasins de conservation de documents, locaux d'archives, locaux d'emballage et de manipulation des déchets, locaux de stockage et de manipulation de matières dangereuses (S 8);
  - réserves et les dépôts d'un volume supérieur à  $500\text{ m}^3$ , locaux de réception des matériels et des marchandises, locaux d'emballage et de manipulation des déchets (T 13);
  - locaux à risques intégrés dans le bâtiment recevant du public (U 13 §1);
  - locaux d'archives et de stockage de papier, ateliers d'imprimerie (W 4);
  - locaux contenant des installations frigorifiques (X 10);
  - réserves d'œuvres d'art, de collections, de documents et autres objets combustibles, ateliers de restauration, locaux d'archives, locaux d'emballages et de manipulation de déchets, ateliers d'entretien et de réparation (Y 8);
  - ateliers d'entretien, de réparation et de maintenance, local de fartage (OA 8);
  - archives, les locaux de stockage de papiers et réserves lorsque leur volume est supérieur à  $300\text{ m}^3$ , locaux de manipulation et stockage d'emballages ou de déchets lorsque leur volume est supérieur à  $100\text{ m}^3$ , dépôts contenant plus de 150 litres de liquides inflammables (GA 19).

• **Locaux à risques moyens :**

- locaux d'accès aux trappes de monte-charge dans les bâtiments avec locaux à sommeil (CO 33), chaufferies de puissance comprise entre 30 kW et 70 kW (CH 5, CH 6, CH 7), locaux de ventilateurs d'extraction dans les installations de ventilation mécanique inversée (CH 5, CH 6, CH 7) grande cuisine isolée des locaux accessibles au public (GC 9), ensemble du volume constitué par grande cuisine ouverte sur un ou des locaux accessibles au public (GC 9), office de remise en température (GC 13), salle de restauration comprenant au moins un îlot de cuisson (GC 16), etc. ;
- lingerie, buanderies, réserves, bagageries, locaux de stockage d'oxygène ou de liquides inflammables ( $Q > 10$  litres), locaux de déchets, locaux d'entretien (peinture, menuiserie...) (J 16);
- loges des artistes, individuelles et collectives, salles de répétition, foyers et salles de réunions (à usage professionnel et non accessibles au public), un local unique de moins de  $50\text{ m}^3$  à usage de dépôt de matériel (L 8);
- cuisines, offices, réserves et resserres, lingerie, blanchisseries et bagageries (O 5);
- magasins de réserve et d'articles de cotillons, offices et lingerie (P 5);
- locaux de stockage de liquides inflammables destinés à l'enseignement et à la recherche dont la capacité totale équivalente est telle que  $20 < C \leq 300$ , magasins de réserve de mobiliers, de réserve de produits d'entretien ménager, de réserve de fournitures scolaires, les locaux d'archives, dépôts des salles polyvalentes et locaux de stockage de matériaux combustibles implantés dans les ateliers (R 10);
- réserves de proximité d'un volume inférieur à  $300\text{ m}^3$  (S 8);

- réserves et les dépôts d'un volume maximal de 500 m<sup>3</sup>, ateliers d'entretien, de maintenance et de réparation (T 13) ;
- locaux à risques intégrés dans le bâtiment recevant du public (U 13 §1) ;
- magasins de réserves, ateliers de reprographie, locaux de conservation de documents informatiques, dépôts contenant au moins 150 litres de liquides inflammables (W 4), locaux porte-habits, locaux de stockage de tapis de chute, ou de matériels équivalents, qui ne sont pas ouverts en permanence sur une aire de jeux, locaux contenant des produits de désinfection des eaux des piscines (X 10) ;
- ateliers photographiques, locaux contenant au moins 150 litres de liquides inflammables (ou assimilés) (Y 8) ;
- cuisines (quelle que soit la puissance nominale totale des appareils de cuisson), offices, réserves et resserres, lingerie et les blanchisseries, locaux contenant des engins motorisés de servitude (OA 8) ;
- locaux non accessibles au public (non définis comme locaux à risque moyen, mais traités de la même façon) (PS 9) ;
- locaux de surface supérieure à 150 m<sup>2</sup> où sont stockés les bagages, archives, locaux de stockage de papiers et réserves lorsque leur volume est compris entre 30 et 300 m<sup>3</sup>, locaux de manipulation et de stockage d'emballages ou de déchets d'un volume inférieur ou égal à 100 m<sup>3</sup>, réserves liées aux emplacements à caractère commercial, social ou administratif, dépôts contenant de 10 à 150 litres de liquides inflammables (GA 19) ;
- salle des machines (EF 6).

Les locaux à risques courants, accessibles ou non au public, ne relèvent pas de dispositions particulières.

#### **6.1.2.6 - Circulations et escaliers**

Escaliers et ascenseurs encloués (d'après l'article CO 53).

La cage devra être continue jusqu'au niveau d'évacuation vers l'extérieur.

Les parois devront avoir, sauf exception, un degré coupe-feu égal au degré de stabilité au feu de la structure du bâtiment.

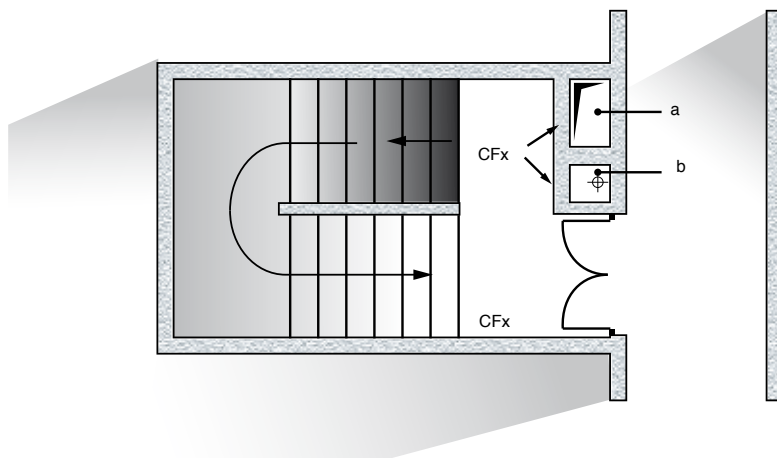
Le volume d'enclouement des escaliers desservant les sous-sols ne devra pas être en communication directe avec le volume d'enclouement des escaliers desservant les étages.

L'escalier encloué devra être maintenu à l'abri de la fumée ou désenfumé.

Les blocs-portes de la cage d'escalier doivent être PF 1/2 h et munis de ferme-porte.

Les blocs-portes de la cage d'ascenseur doivent être CF 1/4 h ou PF 1/2 h.

## DEGRÉ COUPE-FEU DES PAROIS



a : gaine  
b : conduit

### 6.1.2.7 - Distribution intérieure et compartimentage

#### Parois verticales et portes (d'après l'article CO 24)

##### Cloisonnement traditionnel

Les dispositions minimales suivantes devront être prises :

- parois verticales des dégagements et des locaux doivent avoir un degré de résistance au feu défini par le tableau ci-dessous en fonction du degré de stabilité au feu exigé pour la structure du bâtiment ou de l'établissement ;
- blocs-portes et les éléments verriers des baies d'éclairage équipant les parois verticales doivent être PF 1/2 h ou PF 1/4 h ;
- recoupement tous les 25 m à 30 m des circulations horizontales de grande longueur enclouonnées par parois et blocs-portes PF 1/2 h.

TABLEAU CO 24

<b>Degré de stabilité au feu exigé pour la structure du bâtiment ou de l'ERP</b>	<b>Parois entre locaux et dégagements accessibles au public</b>	<b>Parois entre locaux accessibles au public et locaux non accessibles au public classés à risques courants</b>	
	Non réservés au sommeil*	Réservés au sommeil	
<b>Aucune exigence</b>	PF 1/4 h	PF 1/4 h	CF 1/4 h
<b>1/2 h</b>	CF 1/2 h	PF 1/2 h	CF 1/2 h
<b>1 h</b>	CF 1 h	PF 1/2 h	CF 1/2 h
<b>1 h 30</b>	CF 1 h	PF 1/2 h	CF 1 h

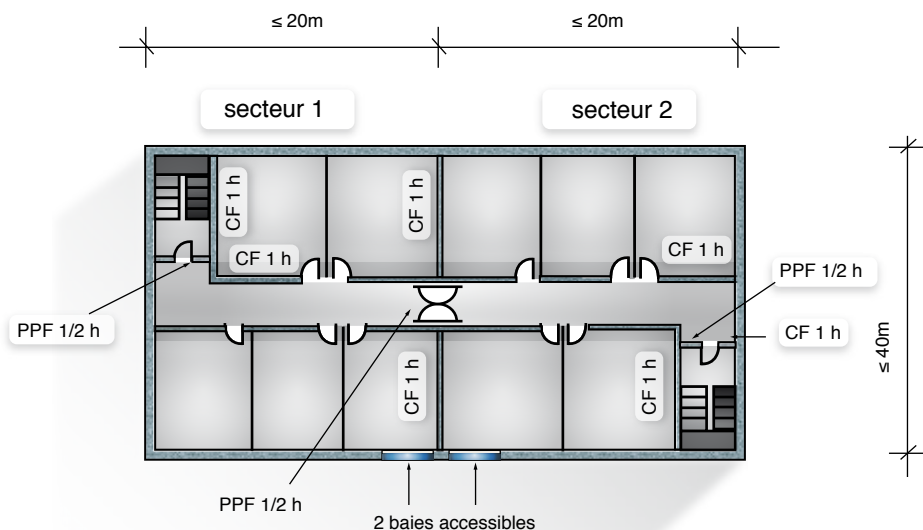
\*Non exigé à l'intérieur d'un ensemble de locaux continus de surface ≤ 300 m<sup>2</sup> au même niveau.

• **Secteurs**

Les dispositions minimales suivantes devront être prises (d'après l'article CO 24) :

- isolement entre secteurs : paroi CF 1 h équipée d'un seul bloc-porte va-et-vient PF 1/2 h ;
- surface maximale de 800 m<sup>2</sup> ;
- façade accessible : longueur de 20 m maximum ;
- autre dimension inférieure ou égale à 40 m.

EXEMPLE DE BÂTIMENT COMPORTANT 2 SECTEURS (ERP SF 1 h)



• **Compartiments**

Il s'agit d'un volume à l'intérieur duquel les exigences de résistance au feu relatives aux parois verticales définies à l'article CO 24 (§ 1) ne sont pas imposées (cf. article CO 25).

Les dispositions minimales suivantes devront être prises :

- chaque niveau comporte au moins deux compartiments dont chacun a une capacité d'accueil du même ordre de grandeur ;
- un compartiment peut s'étendre sur deux niveaux si la superficie totale ne dépasse pas la superficie moyenne d'un compartiment de l'établissement ;
- résistance au feu des parois verticales limitant les compartiments, façades exclues selon tableau ;

- nombre d’issues judicieusement réparties ;
- communication entre compartiments contigus par :
  - bloc-porte va-et-vient et pare-flammes du même degré que la paroi où il est installé ;
  - sas avec des blocs-portes en va-et-vient et pare-flammes de degré moitié de l’exigence ci-dessus ;
- circulations intérieures matérialisées ;
- désenfumage de chaque compartiment.

<b>Secteurs et compartiments : comparaison</b>		
<b>Domaines</b>	<b>Secteurs</b>	<b>Compartiments</b>
<b>Intérêt du choix autorisé</b>	Mesure compensatoire due : – à l’absence de réalisation des voies-échelles classiques ; – plus généralement à des difficultés opérationnelles	Mesure compensatoire due à l’absence de paroi résistant au feu au sein d’un ensemble de locaux, pour des motifs fonctionnels
<b>Desserte au moyen des grandes échelles</b>	Par espace libre	Par voie-échelle classique, si h > 8 m
<b>Implantation</b>	À tous les niveaux	Au choix
<b>Position</b>	À un même niveau	Peut s’étendre sur 2 niveaux (mais surface limitée)
<b>Nombre par niveau</b>	≥ 2 (– nombre d’escaliers protégés)	≥ 2
<b>Distribution intérieure</b>	Cloisonnement traditionnel résistant au feu	Libre
<b>Parois périmétriques (façades exclues)</b>	REI 60 EI 60	De CF 1/2 h à CF 1 h30 (suivant la stabilité au feu du bâtiment) REI 30 à REI 90
<b>Nombre et dispositif d’intercommunication avec la zone refuge voisine</b>	1 seul bloc porte PF 1/2 h E30	2 dispositifs de communication au plus : – soit bloc(s) porte(s) PF du même degré x que la paroi traversée ; – soit sas avec porte PF de degré $\frac{x}{2}$
<b>Surface</b>	≤ 800 m <sup>2</sup>	Variable en fonction du type d’établissement
<b>Circulation intérieure</b>	Encloisonnées	Matérialisées
<b>Principaux moyens de secours</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locaux à sommeil : système de sécurité incendie de catégorie A, avec détection partout</li> <li>• Établissement à risques particuliers : sprinkleurs partout</li> <li>• Autres établissements : voir dispositions particulières</li> </ul>	Voir dispositions particulières

### **Cas particulier des espaces d'attente sécurisés**

Afin de prendre en compte les modalités d'évacuation ou de protection dans l'ERP des personnes en situation de handicap, il a été créé une nouvelle sous-section dans le chapitre DÉGAGEMENTS de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié<sup>3</sup> définissant des espaces d'attente sécurisés qui répondent aux exigences de l'article GN8 désormais en vigueur. Les solutions suivantes sont proposées et laissées au choix de l'architecte en fonction des particularités de son projet :

- utiliser le concept de zone protégée ;
- utiliser le concept des secteurs ;
- augmenter la surface des paliers des escaliers protégés dont la résistance au feu des portes sera coupe-feu au lieu de pare-flammes ;
- offrir un espace à l'air libre de nature à protéger les personnes du rayonnement thermique pendant une durée minimale d'une heure ;
- utiliser les principes mentionnés aux articles AS 4 et AS 5 (articles concernant les ascenseurs accessibles, en cas d'incendie, aux personnes en situation de handicap concernant les gaines, les accès à chaque niveau, la création d'un local d'attente répondant à des exigences en matière de surface, résistance au feu, réaction au feu, désenfumage, éclairage de sécurité, système de communication interne, les cabines).

Dans le cas des zones protégées ou des secteurs, l'architecte devra prévoir « un moyen permettant à une personne de signaler sa présence... par exemple une fenêtre, sous réserve qu'elle soit visible des équipes de secours, interphone, téléphone, bouton d'appel d'urgence identifié et localisé pour les personnes sourdes ou malentendantes ».

À noter : l'impact de la réglementation « accessibilité » sur les dispositions architecturales des projets est important et il est parfois matériellement impossible de respecter le règlement à la lettre. Des cas dérogatoires sont prévus à l'article CO 60<sup>4</sup>.

### **Cas particulier des ateliers de fabrication et de préparation des aliments**

Des dispositions particulières portant sur la séparation, la réaction au feu des matériaux mis en œuvre et la mise en dépression de la zone sont données à l'article M 17.

3. Arrêté du 24 septembre 2009.

4. Arrêté du 11 décembre 2009 : « CO 60 : les cas d'exonération – L'absence d'un ou plusieurs espaces d'attente sécurisés peut être admise dans les cas suivants :

- ERP à simple rez-de-chaussée avec un nombre adapté de dégagements praticables de plain-pied ;
- ERP de plusieurs niveaux avec un nombre adapté de sorties praticables débouchant directement sur l'extérieur à chaque niveau et permettant de s'éloigner suffisamment de sorte que le rayonnement thermique envisageable ne soit pas en mesure de provoquer de blessures ;
- mise en œuvre d'une ou plusieurs mesures adaptées approuvées par la commission de sécurité compétente ».

### **6.1.3 - Les Immeubles de Grande Hauteur (IGH)**

---

#### **Principes constructifs et de fonctionnement**

Les IGH sont caractérisés par quelques grands principes rappelés à l'article R. 122-9 du CCH et au chapitre CLASSEMENT. En ce qui concerne l'isolement, on retiendra essentiellement les points suivants :

- compartiment selon article R. 122-9 – surface hors œuvre nette inférieure ou égale à 2 500 m<sup>2</sup> ou surface hors œuvre brute inférieure ou égale à 2 500 m<sup>2</sup>, de distance maximale inférieure ou égale à 75 m, sur un seul niveau (sauf exception) avec parois CF 2 h ou EI 120, REI 120 en cas de fonction porteuse ;
- limitation du potentiel calorifique (charge calorifique surfacique) ;
- évacuation de chaque compartiment par deux escaliers ;
- volume de protection autour de l'immeuble.

### **6.1.4 - Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)**

---

Les dispositions réglementaires sont fonction de la nature de l'activité. Elles portent sur l'éloignement entre bâtiments ou locaux (10 m, 20 m, 30 m, ou plus), la nature des parois (degré de résistance au feu) et des dispositifs d'obturation (blocs-portes pare-flamme ou coupe-feu).

Il convient de se reporter soit à l'arrêté type correspondant (ICPE soumises à déclaration), soit à l'arrêté préfectoral (ICPE soumises à autorisation).

### **6.1.5 - Les lieux de travail**

---

#### **• Définition**

Le Code du Travail (article R. 232-1) définit les lieux de travail comme étant les « lieux destinés à recevoir des postes de travail situés ou non dans les bâtiments de l'établissement, ainsi que tout autre endroit compris dans l'aire de l'établissement auquel le travailleur a accès dans le cadre de son travail ».



• **Résistance au feu**

Les bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 mètres du sol extérieur doivent avoir une structure SF 1 h et des planchers CF 1 h (article R. 4216-24).

• **Isolement**

L'isolement par rapport à tout bâtiment ou local occupé par des tiers se fera par des parois CF 1 h ou par des sas avec portes PF 1/2 h munies de ferme-porte et s'ouvrant vers l'intérieur du sas (article R. 4216-24).

• **Escaliers et ascenseurs**

Les escaliers et ascenseurs devront être, d'après l'article R. 4216-26 :

- soit encloués dans des cages CF 1 h avec portes PF 1/2 h (et dispositif de désenfumage en partie supérieure pour les escaliers),
- soit à l'air libre.

• **Distribution intérieure et compartimentage**

L'article R. 4216-27 exige que la distribution intérieure de ces bâtiments permette, notamment de limiter la propagation du feu et des fumées par des recoupements ou des compartimentages. Il convient de se reporter à l'arrêté du 5 août 1992 modifié qui définit les cas suivants pour les bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 mètres du sol (art. 6) :

• **Cloisonnement traditionnel**

- parois verticales CF 1 h entre locaux et dégagements ;
- parois verticales PF 1/2 h entre locaux sans risques particuliers (non exigé à l'intérieur d'un ensemble de locaux contigus  $\leq 300 \text{ m}^2$  au même niveau sans local à sommeil) ;
- blocs-portes et éléments verriers des baies équipant les parois verticales PF 1/2 h ;
- circulations horizontales de grande longueur enclouées recoupées tous les 30 mètres par des parois et blocs-portes va-et-vient PF 1/2 h avec ferme-porte.

• **Compartiments**

- au moins deux compartiments de capacités d'accueil équivalentes par niveau ;
- surface maximale d'un compartiment  $\leq 1\,000 \text{ m}^2$  ;
- un compartiment peut s'étendre sur 2 niveaux ;
- un seul compartiment est admis par niveau si la surface de ce niveau ne dépasse pas  $500 \text{ m}^2$  ;

- parois verticales limitant les compartiments, façades exclues CF 1 h ;
- issues judicieusement réparties et proportionnées à l'effectif maximal des personnes admises pour chaque compartiment ;
- une issue du compartiment  $\geq 2$  UP pour effectif du compartiment  $> 100$  personnes, doit déboucher sur l'extérieur ou sur un dégagement protégé par un bloc-porte au moins PF 1/2 h avec ferme-porte ;
- passage d'un compartiment à un autre par des dispositifs de communication sur les circulations principales
  - soit bloc-porte en va-et-vient PF 1/2 h ;
  - soit un sas avec des blocs-portes va-et-vient, PF 1/2 h ;
- chaque compartiment doit être désenfumé.

## 6.1.6 - Les parcs de stationnement dans un bâtiment d'habitation

---

Ce cas fait l'objet du titre vi de l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif aux bâtiments d'habitation et concerne les parcs de surface comprise entre 600 m<sup>2</sup> et 1 000 m<sup>2</sup>.

### • Résistance au feu des structures

Résistance au feu des éléments porteurs verticaux et des planchers (d'après l'article 81). Pour les parcs dont le plancher bas du dernier niveau est au plus à 28 m au-dessus ou au-dessous du niveau de référence, les dalles secondaires peuvent être CF 1 h.

<b>Classement</b>	<b>Nombre de niveaux</b>	<b>Porteurs verticaux</b>	<b>Planchers séparatifs</b>
<b>R: Rez-de-chaussée</b>	1	SF 1/2 h	
<b>R+1, R-1</b>	2	SF 1/2 h	
<b>R+2, R-2</b>	3	SF 1 h	CF 1 h
<b>+28 m, - 28 m</b>	> 3	SF 1 h30	CF 1 h30

### • Résistance au feu des murs et parois extérieures (d'après l'article 82)

Lorsque le parc de stationnement est contigu à un immeuble d'habitation, des dispositions concernant la résistance au feu des murs extérieurs, des planchers séparatifs (sauf plancher bas) et des baies.

<b>Classement</b>	<b>Bâtiment contigu</b>	<b>Bâtiment non contigu à moins de 8 m</b>	<b>Baies</b>
<b>première famille</b>		PF 1 h	PF 1/2 h
<b>deuxième famille</b>	CF 1 h	PF 1 h	PF 1/2 h
<b>troisième famille</b>	CF 2 h	PF 1 h	PF 1/2 h
<b>quatrième famille</b>	CF 2 h	PF 1 h	PF 1/2 h

### • **Traitement des façades**

Résistance à la propagation verticale du feu par les façades : règle C + D (d'après l'article 83).

Dans le cas où le parc comprend plus d'un niveau en superstructure et quelle que soit la valeur de M, on respectera C + D supérieur ou égal à 1,00 m.

C : distance verticale entre le haut d'une baie et le bas de la baie qui lui est superposée (m).

D : distance horizontale entre le plan des vitres et le nu de la plus grande saillie de l'obstacle résistant au feu séparant les murs ou les panneaux situés de part et d'autre du plancher (m).

M : masse combustible mobilisable de la façade (en  $M_j/m^2$ ).

### • **Couvertures**

Protection de la couverture par rapport à un feu d'origine intérieure : une bande PF 1/2 h doit être prévue lorsque la couverture est dominée par les façades vitrées ou ouvertes d'un immeuble d'habitation (cf. article 85).

Protection de la couverture par rapport à un feu extérieur ; la couverture pourra être réalisée, d'après l'article 86 :

- en matériaux M0 ;
- en matériaux des catégories M1 à M3 posés sur support continu en matériaux M0 ou panneaux de bois, aggloméré de fibres de bois ;
- en matériaux M1 à M3 sur support non continu M0 ou autre que tel que défini ci-dessus si le bâtiment voisin se trouve à plus de 8 m ;
- en matériaux M4 si le bâtiment voisin se trouve à plus de 8 m.

### • **Compartimentage**

Cloisonnement (d'après l'article 84).

La superficie de chaque niveau situé en dessous du niveau de référence doit être recoupée en compartiments de surface inférieure à 3 000 m<sup>2</sup> par des murs CF 1 h équipés de « dispositifs d'obturation » PF 1/2 h à fermeture automatique avec « détecteur autonome déclencheur » et commande manuelle.

### • **Matériaux**

Cloisonnement (d'après l'article 90 et les prescriptions du « guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie »). Les murs et plafonds doivent être en matériaux M0. Les sols doivent être en matériau M3.

## 6.1.7 - Parcs de stationnement relevant du régime des installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Ce cas fait l'objet de l'arrêté type 2935 relatif aux parcs de stationnement couverts et garages-hôtels de véhicules à moteur et concerne les parcs de capacité supérieure à 250 et inférieure ou égale à 1 000 véhicules.

### • Résistance au feu des structures

#### Résistance au feu des éléments murs et parois mitoyennes

<b>Parc contigu à un immeuble</b>	<b>Murs et parois</b>	<b>Sas de communication</b>	<b>Blocs-portes (d'après les articles 3 et 4)</b>
<b>IGH</b>	CF 4 h	CF 4 h	2 x PF 1/2 h
<b>ERP du 1er groupe</b>	CF 3 h	CF 3 h	2 x PF 1/2 h
<b>ICPE *</b>	CF 3 h	CF 3 h	2 x PF 1/2 h
<b>Autres cas</b>	CF 2 h	CF 2 h	2 x PF 1/2 h

\*Présentant un risque d'incendie

Dans le cas d'un parc non contigu à moins de 8 m d'un immeuble habité ou occupé, les murs et parois extérieurs situés dans cette zone seront CF 1 h. Les éléments de construction du parc doivent par ailleurs être réalisés en matériaux MO.



### Résistance au feu des éléments porteurs verticaux et des planchers

<i>Classement</i>	<i>Nombre de niveaux</i>	<i>Porteurs verticaux</i>	<i>Planchers séparatifs (d'après l'article 6)</i>
<b>R: Rez-de-chaussée</b>	1	SF 1/2 h	
<b>R+1, R-1</b>	2	SF 1/2 h	
<b>+28 m, - 28 m</b>	> 3	SF 1 h 30	CF 1 h
<b>&gt; + 28m, &gt; - 28 m</b>	> 3	SF 2 h	CF 1 h 30

#### • Traitement des façades

Résistance à la propagation verticale du feu par les façades : règle C + D (d'après l'article 5).

Dans le cas où le parc comprend plus d'un niveau en superstructure et quelle que soit la valeur de M, on respectera C + D supérieur ou égal à 1,00 m.

C: distance verticale entre le haut d'une baie et le bas de la baie qui lui est superposée (en m).

D: distance horizontale entre le plan des vitres et le nu de la plus grande saillie de l'obstacle résistant au feu qui sépare les murs ou les panneaux situés de part et d'autre du plancher (en m).

M: masse combustible mobilisable de la façade (en  $Mj/m^2$ ).

#### • Compartimentage

Compartiments (d'après l'article 7)

La superficie de chaque niveau doit être recoupée en compartiments de surface inférieure à 6 000  $m^2$  au niveau de référence et au-dessus, 3 000  $m^2$  au-dessous du niveau de référence par des murs CF 1 h équipés de « dispositifs d'obturation » PF 1/2 h à fermeture automatique avec « détecteur autonome déclencheur » de part et d'autre de la porte, et commande manuelle.

#### • Couvertures

Protection de la couverture par rapport à un feu d'origine extérieure (d'après l'article 8).

Une bande en matériaux MO et classée PF 1 h (plancher bas du plus haut niveau de l'immeuble voisin situé à une hauteur inférieure à 8 m) ou PF 2 h (plancher bas du plus haut niveau de l'immeuble voisin situé à une hauteur supérieure à 8 m) doit être prévue lorsque la couverture est dominée par les façades vitrées ou ouvertes d'un immeuble habité ou occupé.

Si la couverture n'est pas réalisée en matériaux de catégorie M3, le respect des classements T et i est nécessaire (arrêté du 10 septembre 1970 remplacé par l'arrêté du 14 février 2003).

Classement de la couverture en fonction de la distance avec l'immeuble voisin (classement selon l'arrêté du 10 septembre 1970 à remplacer par les classements selon l'arrêté du 14 février 2003).

	<b>0 m</b>	<b>8 m</b>	<b>11,50 m</b>	<b>15 m</b>
<b>R: rez-de-chaussée</b>	T15	T15	T15	T15
<b>&gt; R + 1, &gt; R-1</b>	T30/1	T30/1	T30/2	T30/3

#### • Escaliers et ascenseurs

Les escaliers et ascenseurs devront être encloués dans des cages CF 1/2 h (parc ne comportant qu'un seul niveau) ou CF 1 h (parc comportant plusieurs niveaux) avec sas ou portes PF 1/2 h (avec dispositif de fermeture automatique) lorsque l'escalier débouche directement à l'air libre (cf. article 9).

### 6.1.8 - Parcs de stationnement couverts considérés comme ERP

---

Cf. article PS 8 de l'arrêté du 9 mai 2006.

#### • Classement

Établissements à risque courant.

#### • Isolement par rapport à un tiers

Tiers en vis-à-vis (sauf si bâtiment tiers séparé de 4 m et plancher bas du niveau le plus haut accessible au public situé à moins de 8 m du sol).

$D < 8$  m, façade du parc PF 1 h ou E60, baies éventuelles PF 1/2 h ou E30.

Tiers en vis-à-vis avec locaux à sommeil au-dessus du 1<sup>er</sup> étage.

$D < 8$  m, façade de l'un des bâtiments CF 1 h, E60 ou REI60, baies éventuelles PF 1/2 h ou E30.

Bâtiment ou un local contigu abritant une autre activité ou exploité par un tiers :  
paroi d'isolement: degré de stabilité au feu de l'établissement le plus exigeant avec un minimum de 1 h (4 h si IGH avec application du règlement IGH).

Bâtiment ou un local superposé abritant une autre activité ou exploité par un tiers :  
plancher d'isolement:  $\geq$  CF 1 h 30 ou REI 90.

Intercommunication avec un local ou établissement abritant une autre activité ou exploité par un tiers :

- sas  $\geq 3 \text{ m}^2$ , largeur  $\geq 0,90 \text{ m}$  ;
- sas accessible à PMR  $\geq 5 \text{ m}^2$  si PMR, largeur  $\geq 1,50 \text{ m}$  ;
- parois : même degré de résistance au feu que les murs ou parois traversés ;
- 2 portes PF 1/2 h, avec ferme-porte ou E 30-C, et s'ouvrant vers l'intérieur.

## 6.2 Règles Privées

Afin de limiter les risques de propagation d'incendie dans un même établissement (entreprise ou industrie), les assureurs ont établi des règles techniques privées et contractuelles portant notamment sur la construction des bâtiments.

Le concept de « compartimentage » sur lequel reposent de nombreuses dispositions constructives réglementaires (habitation, établissements recevant du public, immeubles de grande hauteur, lieux de travail, etc.) est traité par la règle R15 de l'APSAD de février 2009 (édition CNPP ENTREPRISE 02.2009.0) – cf. également la publication FACE AU RISQUE N° 422 et 423 d'avril et mai 2009.

Plusieurs solutions techniques peuvent être mises en œuvre par l'architecte pour améliorer la sécurité vis-à-vis de l'incendie : MSCF, MCF, MSO, CEF. Un tableau récapitulatif est défini par l'assureur (R15 – page 12).

Les baies aménagées dans un mur coupe-feu doivent être équipées de portes coupe-feu traitées par la règle R16 de l'APSAD de février 2009 (édition CNPP ENTREPRISE 02.2009.0).

En complément des dispositions réglementaires de résistance au feu définies dans l'arrêté du 22 mars 2004 (critères de performance R, E, I), les règles R15 et R16 font référence aux notions suivantes :

- M : action mécanique = aptitude de l'élément à résister à un impact.
- C : fermeture automatique = aptitude d'une porte ou d'une fermeture à se fermer automatiquement en obturant une fermeture.

## 6.2.1 - Le mur séparatif coupe-feu (MSCF)

---

### 6.2.1.1 - Objet

Ce mur est défini par l'article 2.1 et a pour objet de « séparer deux bâtiments ou deux parties d'une même construction de telle sorte que tout incendie se déclarant d'un côté du MSCF ne puisse pas se propager de l'autre côté ». Il équivaut à une distance de 10 m entre bâtiments et permet d'obtenir un classement en risques « distincts » au sens du TRE (traité risque entreprise de l'APSAD).

### 6.2.1.2 - Caractéristiques

Ce mur est classé REI 240 et éventuellement REI 240-M (action mécanique) s'il doit résister à la chute d'objets (par exemple des racks dans un entrepôt). Il est réalisé en matériaux A1 ou A2-s1, d0.

Il doit être vertical de la base au faîte, sans décrochement dans le plan vertical.

Il ne comporte pas de décrochements dans le plan horizontal à moins que les angles soient renforcés.

Il est autostable et non porteur (sauf si les charges supportées le sont par des corbeaux ou consoles par l'intermédiaire d'appuis glissants n'entraînant pas l'effondrement du MSCF en cas de chute).



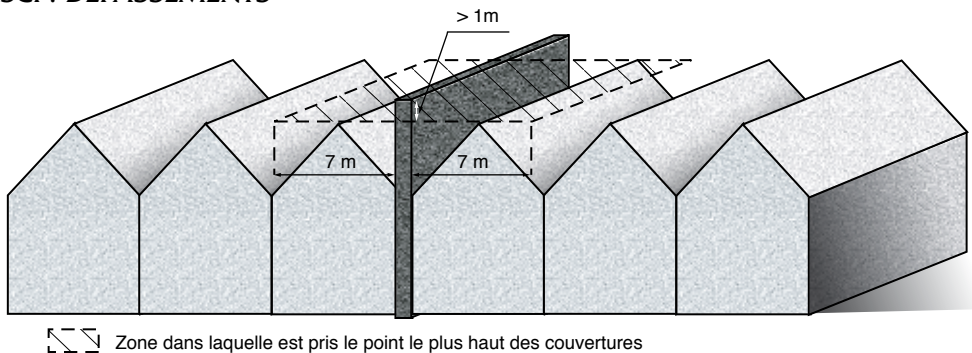


Plusieurs modalités de dépassement sont exigées :

- dépassement en toiture : 1,00 m (par rapport au point le plus haut des couvertures situées dans une zone de 7,00 m de part et d'autre du MSCF, sauf cas particulier) ;
- dépassement latéral : 0,50 m par rapport au nu extérieur de la façade ;
- dépassement latéral : 4,00 m en cas d'angle à 90° entre bâtiments.

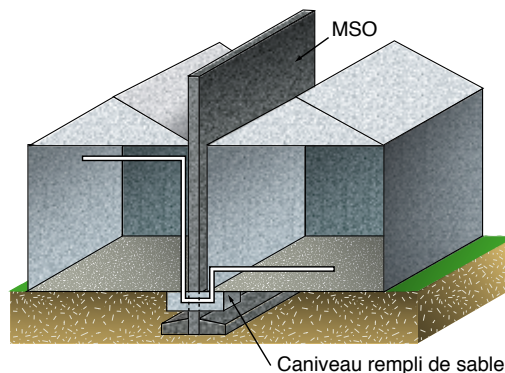
Ces caractéristiques rendent très difficile la réalisation d'un MSCF dans un bâtiment existant.

### MSCF : DÉPASSEMENTS



#### 6.2.1.3 - Équipements

Si une ouverture est pratiquée dans le MSCF, elle ne doit pas dépasser les dimensions suivantes 3,80 m x 4,40 m hauteur et être équipée de 2 blocs-portes EI 90/E 120 à fermeture automatique (1 bloc-porte de part et d'autre du mur) selon les dispositions de la règle R16. Le passage des câbles électriques est autorisé dans des caniveaux garnis de sable situés sous le mur. Les canalisations (fluides) et les gaines (ventilation) sont interdites.



Passage d'équipements sous un MSCF ou MSO.

## **6.2.2 - Le mur coupe-feu (MCF)**

---

### **6.2.2.1 - Objet**

Ce mur est défini par l'article 3.1 et s'inspire plus particulièrement de l'arrêté du 5 août 2002 relatif à la prévention des sinistres dans les entrepôts couverts (ICPE rubrique 1510). Il a pour objet de « séparer 2 bâtiments ou 2 parties d'une même construction de façon à prévenir la propagation incendie d'une cellule de stockage à l'autre. »

### **6.2.2.2 - Caractéristiques**

Ce mur est classé REI 120 et réalisé en matériaux A1 ou A2-s1, d0.

La ruine d'un élément suite à un sinistre ne doit pas entraîner la ruine en chaîne de la structure du bâtiment.

Plusieurs modalités de dépassement sont exigées :

- dépassement en toiture : 1,00 m (par rapport au point le plus haut des ouvertures situées dans une zone de 7,00 m de part et d'autre du MSCF, sauf cas particulier) ;
- dépassement latéral : 0,50 m par rapport au nu extérieur de la façade si celles-ci n'ont pas de degré 1 heure (REI 60).

### **6.2.2.3 - Équipements**

Si une ouverture est pratiquée dans le MCF, elle ne doit pas dépasser les dimensions suivantes 3,80 m x 4,40 m hauteur et être équipée d'un bloc-porte EI 90/E 120 à fermeture automatique les dispositions de la règle R16.

Le passage des câbles électriques est autorisé dans des caniveaux garnis de sable situés sous le mur.

Les canalisations (fluides) sont acceptées en fonction de la nature du fluide (eau, vapeur d'eau, gaz non inflammable), de la nature de la canalisation (A1 ou A2-s1, d0 avec point de fusion > 1 000 °C) et de son diamètre ( $\leq$  150 mm).

Les gaines (ventilation) sont acceptées si les traversées du MCF sont équipées d'un CCF (clapet coupe-feu) EI 120-C.

Dans le cas de passage de convoyeurs et bandes transporteuses, les dispositions de la règle R16 sont à appliquer.

## **6.2.3 - Le mur séparatif ordinaire (MSO)**

---

### **6.2.3.1 - Objet**

Ce mur est défini par l'article 4.1 et a pour objet de « constituer une ligne naturelle de défense contre l'incendie, sur laquelle les services de secours peuvent s'appuyer pour limiter la propagation du feu. »

### **6.2.3.2 - Caractéristiques**

Ce mur est classé REI 120 et éventuellement REI 120-M (action mécanique) s'il doit résister à la chute d'objets (par exemple des racks dans un entrepôt).

Il est réalisé en matériaux A1 ou A2-s1, d0.

Il doit être vertical de la base au faite, sans décrochement dans le plan vertical.

Il ne comporte pas de décrochements dans le plan horizontal à moins que les angles soient renforcés.

Il peut être porteur et doit conserver sa stabilité en cas de chute des charges supportées (charges supportées par des corbeaux ou consoles par l'intermédiaire d'appuis glissants n'entraînant pas l'effondrement du MSO en cas de chute ou si l'encastrement de la charge supportée permet la conservation du degré de résistance au feu du mur).

Plusieurs modalités de dépassement sont exigées.

- Dépassement en toiture : 1,00 m ou néant si le mur vient en sous-face d'une dalle béton en couverture (type toiture-terrasse) ou si la toiture est en matériaux A1 ou A2s1d0 sur une zone de 5,00 m de part et d'autre du MSO. Plusieurs configurations sont traitées dans la règle R15 (§ 4.4.2).

- Dépassement latéral : 0,50 m par rapport au nu extérieur de la façade ou néant si le mur est constitué de matériaux A1 ou A2s1d0 sur une zone de 2,50 m de part et d'autre du MSO.

- Dépassement latéral : 4,00 m en cas d'angle à 90° entre bâtiments.

Ne devant pas nécessairement dépasser en toiture, le MSO peut aisément être réalisé dans un bâtiment existant.

### **6.2.3.3 - Équipements**

Si une ouverture est pratiquée dans le MSO, elle ne doit pas dépasser les dimensions suivantes 3,80 m x 4,40 m hauteur et être équipée d'un bloc-porte EI 90/E 120 à fermeture automatique les dispositions de la règle R16. Le passage des câbles électriques est autorisé dans des caniveaux garnis de sable situés sous le mur. Les canalisations (fluides) sont acceptées en fonction de la nature du fluide (eau, vapeur d'eau, gaz non inflammable), de la nature de la canalisation (A1 ou A2s1d0 avec point de fusion > 1 000 °C) et de son diamètre ( $\leq 150$  mm). Les gaines (ventilation) sont acceptées si les traversées du MCF sont équipées d'un CCF (clapet coupe-feu) EI 120-C. Dans le cas de passage de convoyeurs et bandes transporteuses, les dispositions de la règle R16 sont à appliquer.

## **6.2.4 - Le compartiment à l'épreuve du feu (CEF)**

---

### **6.2.4.1 - Objet**

Cet ouvrage est défini par l'article 5.1 et a pour objet « d'isoler, à l'intérieur d'un bâtiment, une activité ou un stockage aggravant. »

### **6.2.4.2 - Caractéristiques**

Les parois doivent être EI 90 ou REI 90 et réalisées en matériaux A1 ou A2-s1, d0.

Le local doit présenter la configuration suivante :

- surface  $\leq 250$  m<sup>2</sup> ;
- profondeur maximale (par rapport à la façade) : 15 m ;
- implantation au rez-de-chaussée (sous-sol accepté si accès des secours possible) ;
- 1 façade donnant sur l'extérieur (accès direct) ;
- plancher bas en béton armé ou matériaux incombustibles, étanche (liquides inflammables) ;
- structures et éléments de construction traversant le CEF acceptés si E 90 ou REI 90 ;
- hauteur « h » au-dessus du linteau  $\geq 2,00$  m ou distance  $h + h' \geq 2,00$  m (h' : distance horizontale par rapport au plan de la façade du CEF) ;
- pas de dépassement en toiture si plancher haut en dalle béton (type toiture-terrasse) ou matériaux A1 ou A2s1d0 ;
- dépassement latéral : 0,50 m ou néant si mur EI 60 en matériaux A1 ou A2-s1, d0 sur une zone de 2,00 m sans ouverture.

### 6.2.4.3 - Équipements

Le CEF doit comporter des ouvertures vers l'extérieur espacées de 10 m au maximum, 1 bloc-porte de largeur  $\geq 0,80$  m (le code du travail impose désormais 0,90 m) E 90 débattant vers l'extérieur ou coulissante et placée à l'extérieur du CEF.

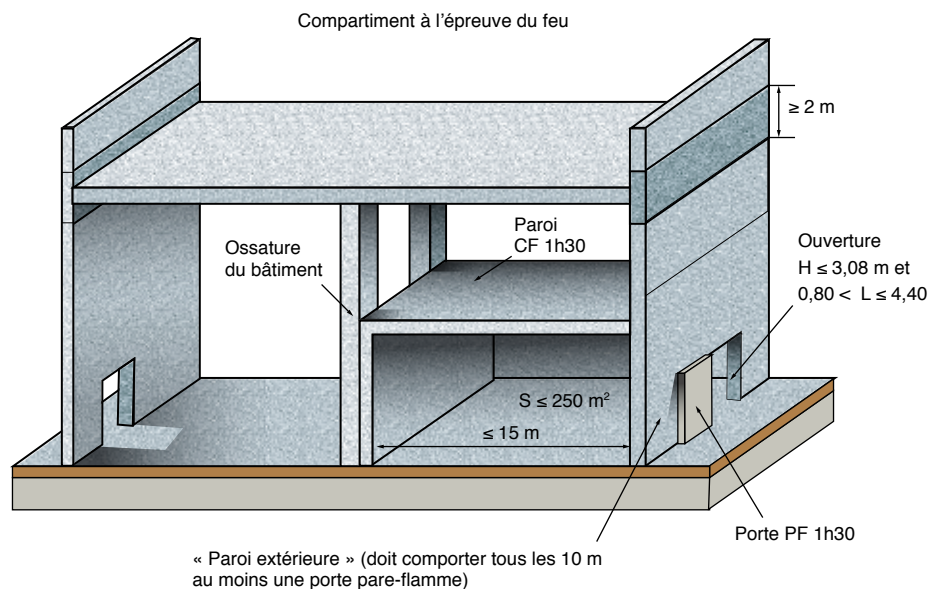
Dans le cas d'ouverture vers l'intérieur, elle ne doit pas dépasser les dimensions suivantes : 3,80 m x 4,40 m hauteur et être équipée d'un bloc-porte EI 90, E 120-C à fermeture automatique, et placé à l'extérieur du CEF.

Le passage des câbles électriques est autorisé dans des caniveaux garnis de sable situés sous le mur.

Les canalisations (fluides) sont acceptées en fonction de la nature du fluide (eau, vapeur d'eau, gaz non inflammable), de la nature de la canalisation (A1 ou A2-s1, d0 avec point de fusion  $> 1\ 000$  °C) et de son diamètre ( $\leq 150$  mm).

Les gaines (ventilation) sont acceptées si les traversées du MCF sont équipées d'un CCF (clapet coupe-feu) EI 120-C.

Dans le cas de passage de convoyeurs et bandes transporteuses, une étude spécifique sera établie avec l'APSAD.



## 6.2.5 - Les dispositifs d'obturation

---

### 6.2.5.1 - Fermetures coupe-feu

#### • Objet

Cette règle privée définit les caractéristiques, les conditions d'installation, de réception, de maintenance et des dispositifs d'obturation automatique coupe-feu des ouvertures pratiquées dans les ouvrages séparatifs. Elle concerne les « dispositifs d'obturation coupe-feu des ouvertures verticales et horizontales pratiquées notamment dans des ouvrages séparatifs construits selon la règle R15 mis en place dans tous les types de bâtiments (IRPIGH, établissements industriels et commerciaux) » (art. 1.1), c'est-à-dire les « **portes coupe-feu** » et les « **fermetures coupe-feu pour les convoyeurs et bandes transporteuses** ».

#### • Caractéristiques générales

Les fermetures coupe-feu peuvent être coulissantes, à un seul vantail, pivotantes et à translation « horizontale » (portes montées sur rail incliné acceptées), sauf cas particuliers.

Les fermetures coupe-feu doivent être identifiées par l'une des solutions suivantes :

- marquage NF pour les matériels certifiés ;
- marquage conforme à la NF.S 61-937 pour les portes de mode 2 non certifiées ;
- marquage indélébile comportant au minimum les indications suivantes :
  - nom du fabricant ;
  - degré coupe-feu (et le cas échéant pare-flamme) ;
  - référence du produit.



Il peut être demandé la pose de plaques signalétiques avec lettres blanches sur fond rouge, sur chaque vantail avec mention :

- « Porte Coupe-Feu. Ne mettez pas d'obstacle à la fermeture » sur les portes maintenues en position ouverte.
- « Porte Coupe-Feu. Maintenir en position fermée » sur les portes maintenues en position fermée.

Diverses opérations de **réception** de l'installation et de **maintenance** préventive et corrective sont prévues, ainsi que la tenue d'un **registre de contrôle**.

### 6.2.5.2 - Les portes

Les portes devront être PF 2 h (E 120) et CF 1 h 30 (EI 90).

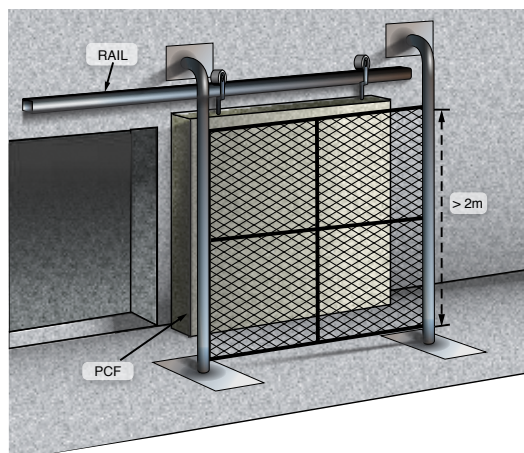
Dans les locaux industriels, les portes coupe-feu (simples ou doubles) doivent présenter les caractéristiques dimensionnelles maximales suivantes :

- porte à un seul vantail : largeur  $\leq 1,00$  m ;
- porte à deux vantaux :  $1,00$  m < largeur  $\leq 2,00$  m ;
- porte pivotante à un vantail : largeur > 2,00 m ;
- portes coulissantes : 3,80 m x 4,40 m hauteur.

Les précautions suivantes devront être prises :

- prévoir un dispositif de protection physique de la PCF et de sa zone de fermeture et, le cas échéant, de débattement (poteaux métalliques pleins, armature grillagée, contre-mur en maçonnerie, etc.) ;
- réserver un espace libre périphérique de 1,00 m.

#### EXEMPLE DE PROTECTION MÉCANIQUE D'UNE PORTE COULISSANTE





### **6.2.5.3 - Les fermetures coupe-feu pour convoyeurs et bandes transporteuses**

Ces cas se rencontrent dans l'industrie et font l'objet du § B de l'annexe 1 de la règle R16.

Clapet coupe-feu : CCF

#### **• Objet**

Cet ouvrage est défini par l'annexe 2 de la R15 et a pour objet de conserver le degré coupe-feu d'un MSO au droit d'un passage de canalisation (cf. R 15 annexe 2 – APSAD).

#### **• Caractéristiques**

Si l'on se réfère à l'ancienne version de l'annexe 2 de la R15<sup>5</sup>, les CCF devront être CF 2 h selon les dispositions de l'arrêté du 22 mars 2004 et seront équipés des éléments suivants :

- plaque signalétique sur le boîtier comportant les indications suivantes :
  - marque A2P ;
  - nom du constructeur ;
  - désignation, date de fabrication ;
  - degrés CF ;
  - numéro du PV de classement.

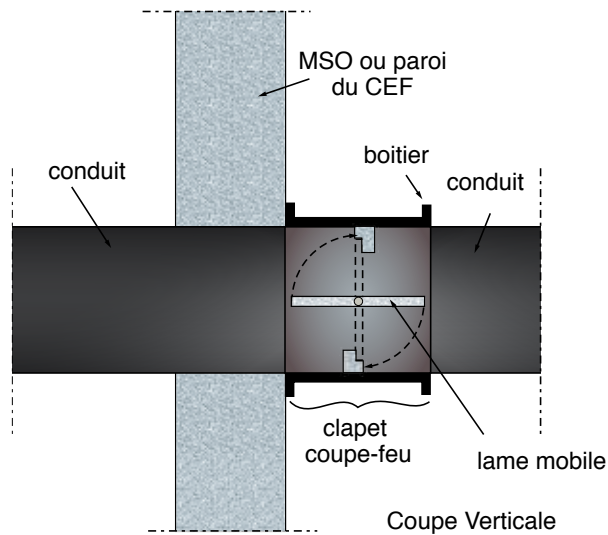
5. Ces indications n'ont pas été reprises dans la nouvelle rédaction de la règle privée.



- plaque d'indication de position du clapet (ouvert ou fermé) ;
- commandes permettant la fermeture et le réarmement du CCF situées de part et d'autre du mur, accessible depuis le sol des locaux.

Le fonctionnement assurera la fermeture automatique et manuelle quelque soit le côté du mur où l'incendie se déclare.

### CLAPET COUPE-FEU



Pour plus d'informations, consulter :

*Conception des bâtiments d'activités en béton  
Murs séparatifs coupe-feu et façades à fonction  
d'écran thermique en béton*  
CIMbéton, 2008

*Béton et constructions HQE®  
Intérêt du béton pour la conception  
d'entrepôts HQE® et de zones logistiques*  
CIMbéton, 2010

Téléchargeables sur le site [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)



Chapitre

# 7

# Produits de construction et matériaux,

aménagements intérieurs,

réaction au feu

**7.1 Les matériaux de construction  
réaction au feu**

**7.2 Les Procès-Verbaux de Classement**

**7.3 L'ignifugation**

**7.4 Les câbles électriques : réaction  
au feu et résistance au feu**

**7.5 Autres Matériaux**

Dans le cadre d'un incendie, les produits et matériaux constitutifs des éléments de structures et les aménagements décoratifs (revêtements, notamment) ainsi que le mobilier peuvent jouer un rôle déterminant dans la naissance et la propagation du feu.

Il est donc nécessaire que l'architecte intègre dans ses choix architecturaux le paramètre « sécurité incendie ». S'il veut maîtriser l'ensemble de la conception du bâtiment, y compris ses aménagements intérieurs, l'architecte doit posséder une connaissance suffisante des obligations réglementaires afin de ne pas réduire sa créativité.

Dans le cadre d'un marché public, on notera qu'il n'est pas possible de prescrire une marque et que l'on doit, sauf exception, définir son « équivalent ». L'entrepreneur est responsable du choix des produits qu'il fournit et met en œuvre. Il est responsable à l'égard du maître de l'ouvrage, des désordres éventuels. Toutefois, il appartient bien à l'architecte de définir les exigences qualitatives des produits et matériaux qu'il souhaite employer, puis, lors de la proposition faite par l'entrepreneur titulaire du marché, de s'assurer que les produits proposés correspondent bien aux exigences réglementaires (et architecturales) du projet. Il se référera alors aux



normes homologuées, aux normes obligatoires (accords internationaux); en l'absence de précision, il pourra se référer aux normes françaises pour déterminer les caractéristiques minimales des matériaux. Pour les marchés privés, l'architecte se reportera à la norme NF P 03-001 (CCAG).

Il convient également de noter que l'emploi de matériaux traités ou la mise en œuvre de techniques telles que l'ignifugation peuvent permettre

l'amélioration du classement face à l'incendie. La liberté de choix des matériaux ou produits de construction sera d'autant plus grande pour l'architecte qu'il connaîtra les caractéristiques techniques des traitements d'amélioration de la réaction au feu et surtout les éventuelles limites d'emploi, notamment la durée dans le temps.

# 7.1 Les matériaux de construction réaction au feu

## 7.1.1 - Nature des matériaux

---

### 7.1.1.1 - Définitions

Les définitions suivantes permettent de mieux appréhender la distinction qui est faite dans les textes réglementaires entre les produits et les aménagements intérieurs. Elles définissent aussi les essais auxquels ces produits et matériaux seront soumis en vue de leur classement vis-à-vis de la réaction au feu.

#### **Classification des produits de construction**

(annexe 1 de l'arrêté du 21 novembre 2002)

- **Matériaux** : substance de base unique ou dispersion uniforme de substances telles que le métal, la pierre, le bois, le béton, la laine minérale avec liant en dispersion uniforme, les polymères.
- **Produit homogène** : produit consistant en un matériau unique, dont la densité et la composition sont partout uniformes.
- **Produit non homogène** : produit ne répondant pas aux critères applicables à un produit homogène. Il s'agit d'un produit composé d'un ou de plusieurs composants substantiels et/ou non substantiels.

#### **Classification des matériaux d'aménagement**

(annexe 2 de l'arrêté du 21 novembre 2002)

- Matériaux d'épaisseur inférieure ou égale à 5 mm.
- Matériaux rigides de toute épaisseur et matériaux souples d'épaisseur supérieure à 5 mm.
- Matériaux en vrac (annexe 2 § 4).

### 7.1.1.2 - Présentation dans la construction

- Plaques, films, voiles, feuilles, panneaux...
- Papier (peint), moquette, tissus, voilages, agglomérés...

## 7.1.2 - Réaction au feu des matériaux

---

### 7.1.2.1 - Définitions

Définition du CCH art. R. 121-2

La réaction au feu est **l'aliment** qui peut être apporté au feu et au **développement** de l'incendie par ce matériau.

- **Aliment**: à rapprocher de la notion de **combustibilité** = pouvoir calorifique du matériau.
- **Développement**: à rapprocher de la notion **d'inflammabilité** = dégagement de gaz.

La toxicité n'est pas retenue dans le classement réglementaire, mais des exigences existent en E.R.P. (cf. Arrêté du 4 novembre 1975).

**Définition de la norme EN 13501-1**: la réaction au feu est le comportement d'un **produit** qui, dans des conditions spécifiées, **alimente** par sa propre décomposition un feu auquel il est exposé.

### 7.1.2.2 - L'arrêté du 21 novembre 2002<sup>6</sup>

Le classement européen de réaction au feu des produits de construction transposé dans la réglementation française a défini la notion d'« Euroclasses » et les nouvelles méthodes d'essai.

### 7.1.2.3 - Principe de classement

Comme il a été indiqué ci-dessus, le système de classement distingue les catégories de classification suivantes.

- **Produits de construction**: visés par le décret du 8 juillet 1992. Ces produits de construction sont traités à l'annexe 1 de l'arrêté du 21 novembre 2002. Ces produits sont soit les revêtements de sol, soit les autres produits.

Ils font l'objet des classements suivants (classes):

– classement des revêtements de sol: A1<sub>FL</sub>, A2<sub>FL</sub>, B<sub>FL</sub>, C<sub>FL</sub>, D<sub>FL</sub>, E<sub>FL</sub>, F<sub>FL</sub>

6. Modifié par arrêté du 13 août 2003.

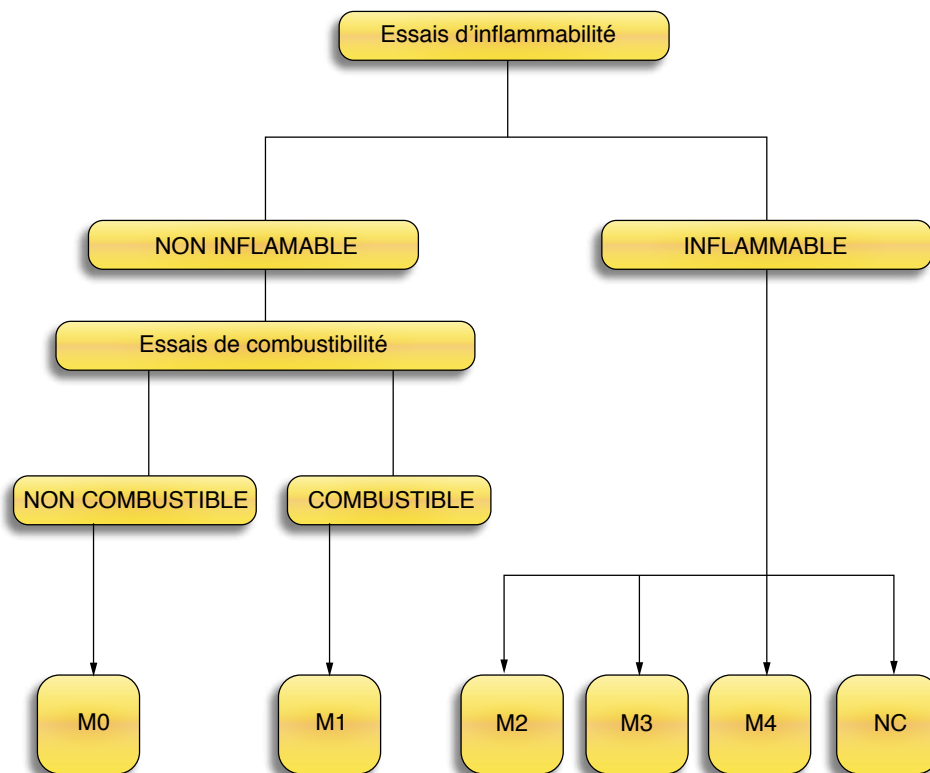
(« FL » est l'abréviation du terme anglais *floor*)

– classement des autres produits : A1, A2, B, C, D, E, F

• **Matériaux d'aménagement** : non visés par le décret du 8 juillet 1992, mais dont les conditions d'emploi sont visées par le règlement de sécurité contre l'incendie. Ces matériaux d'aménagement sont traités à l'annexe 2 de l'arrêté du 21 novembre 2002.

Ils font l'objet des classements suivants (catégories) :

- NON COMBUSTIBLES M0 \*
- COMBUSTIBLES
  - NON INFLAMMABLES M1
  - INFLAMMABLES
    - difficilement\*\* M2
    - moyennement\*\* M3
    - facilement\*\* M4
- NON CLASSÉS NC



Remarques

Un matériau traditionnel est dit incombustible si son pouvoir calorifique = 0

\* Un matériau ne peut être classé M0 que si son pouvoir calorifique  $\leq 2,5$  MJ/kg et s'il est par ailleurs classé M1.

\*\* Appellation non réglementaire.

Pour mémoire, on rappellera la définition du CCH (art. R. 121-3)

« La classification adoptée doit donc préciser le caractère pratiquement incombustible ou combustible et, dans ce dernier cas, le degré plus ou moins grand d'inflammabilité.

Les éléments de classification retenus au point de vue de la réaction au feu sont, d'une part, la quantité de chaleur dégagée au cours de la combustion et, d'autre part, la présence ou l'absence de gaz inflammables ».

Se reporter également à la norme NF.P 92-507 : Sécurité contre l'incendie. Bâtiment – Matériaux d'aménagement – Classement selon leur réaction au feu (homologué le 20.01.04 – JO du 13.02.04).

#### **7.1.2.4 - Cas particulier**

Deux classes additionnelles prennent en compte la production de fumée (« s » : abréviation du terme anglais *smoke*) pour le PVC, le bois... et la chute de matières enflammées (« d » : abréviation du terme anglais *droplets*) pour le polystyrène ou le polypropylène...

#### **7.1.2.5 - Méthodologie de classement : essais**

Les caractéristiques suivantes sont étudiées :

- allumabilité ;
- non-combustibilité ;
- détermination du pouvoir calorifique ;
- détermination du comportement au feu au moyen d'une source de chaleur radiante ;
- essais selon la méthode de l'objet isolé en feu.

Les classements seront effectués au moyen de cinq méthodes d'essai sont en fonction des deux familles de produits :

- bombe calorimétrique (EN ISO 1716) ;
- petit four (EN ISO 1182) ;
- SBI « Simple Burning Item » ou « Objet Isolé en Feu » (EN ISO 13823) ;
- panneau radiant pour revêtement de sol (EN ISO 9239-1) ;
- petite flamme (EN ISO 11925-2) ;
- Room Corner Test (RC/T – EN ISO 9705).

Pour les produits autres que les revêtements de sol, l'attribution des euroclasses correspond à un niveau de sollicitation compris entre D et B et s'effectue après essai au SBI: soumis à un débit calorifique de 30 kW pendant 20 minutes, le produit est étudié en fonction de:

- sa contribution énergétique: indice de croissance du feu ou du débit calorifique (Figra: Fire Growth Rate);
- sa contribution fumigène: indice de croissance de la production fumigène (Smogra: Smoke Growth Rate) – classe additionnelle (s);
- la chute de manières enflammées – classe additionnelle (d).

Pour les revêtements de sol, l'attribution des euroclasses correspond à un niveau de sollicitation compris entre  $D_{FL}$  et  $B_{FL}$  et s'effectue après essai au panneau radiant: soumis à un rayonnement, les gaz de pyrolyse sont allumés par une flamme pilote et l'on mesure la longueur détruite en 30 minutes. Le produit est étudié en fonction de:

- sa contribution énergétique: densité de flux critique à 30 minutes, correspondant à un feu pleinement développé dans la pièce voisine,
- sa contribution fumigène: indice de croissance de la production fumigène – classe additionnelle (s).

#### **7.1.2.6 - Les laboratoires agréés**

##### **• Pour les matériaux de construction**

Liste des laboratoires agréés par le ministère de l'Intérieur pour effectuer les essais de réaction au feu définis par l'article R.121-5 du CCH et par l'arrêté du 5 février 1959 modifié (14 avril 2011) portant agrément des laboratoires d'essais sur le comportement au feu des matériaux.

- CSTB: Centre scientifique et technique du bâtiment;
- SME: Société Nationale des Poudres et Explosifs – Matériaux énergétiques;
- LNE: Laboratoire national de métrologie et d'essais (Centre National des Arts et Métiers – Département énergie et matériaux);
- LCPP: Laboratoire central de la Préfecture de Police de PARIS;
- IFTH: Institut français du textile et de l'habillement;
- FCBA: Institut technologique (forêt, cellulose, bois-construction, ameublement);
- CREPIM: Centre de recherche et d'études sur les procédés d'ignifugation des matériaux;
- Laboratoires d'autres États membres de l'Association Économique de Libre-échange (Espace Économique Européen).

Laboratoires respectant les normes EN 45000 ou NF EN ISO/CEI 17025.

##### **• Pour les câbles électriques disposés en nappes**

Laboratoire du CNPP agréé par le ministère de l'Intérieur et de la Sécurité Publique (N.F.C 32-072).



### **7.1.2.7 - Définition normalisée : essais**

NF EN 13823 (P 92-527)

Essais de réaction au feu des produits de construction. Produits de construction à l'exclusion des revêtements de sol exposés à une sollicitation thermique provoquée par un objet isolé en feu (homologuée le 20 décembre 2002, JO du 22 décembre 2002).

### **7.1.2.8 - Les classements conventionnels**

RÉACTION AU FEU DE MATÉRIAUX : CLASSEMENT SANS ESSAI PRÉALABLE  
(annexe 3)

#### **Produits de construction : Classement « A1 » et « A1<sub>fl</sub> » :**

- argile expansée ;
- perlite expansée ;
- vermiculite expansée ;
- laine minérale ;
- verre cellulaire ;
- béton (béton prêt à l'emploi, produits en béton armé et en béton précontraint) ;
- béton de granulats ;
- éléments en béton cellulaire autoclavé ;
- fibre-ciment ;
- ciment ;
- chaux ;
- laitier de hauts-fourneaux/cendres volantes ;
- granulats minéraux ;
- fer, acier, acier inoxydable (sauf sous forme très divisée) ;
- cuivre et alliage de cuivre (sauf sous forme très divisée) ;
- zinc et alliage de zinc (sauf sous forme très divisée) ;
- aluminium et alliage d'aluminium (sauf sous forme très divisée) ;
- plomb (sauf sous forme très divisée) ;
- gypse et plâtre à base de gypse ;
- mortier contenant des liants minéraux ;
- éléments en argile ;
- éléments en silicate de calcium ;
- produits en pierre naturelle, tuiles ;
- éléments en gypse ;
- terrazo ;
- verre ;
- verre céramique ;
- céramiques.



*Équipement socioculturel, Maizières-lès-Metz, Dominique Coulon.*

**Matériaux d'aménagement: Classement « M0 » :**

les produits et matériaux ci-dessus.

**Matériaux à base de bois :**

- bois massif non résineux
  - épaisseur  $\geq 14$  mm : M3
  - épaisseur  $< 14$  mm : M4
- bois massif résineux
  - épaisseur  $\geq 18$  mm : M3
  - épaisseur  $< 18$  mm : M4
- panneaux dérivés du bois : contreplaqués, lattés, particules, fibres
  - épaisseur  $\geq 18$  mm : M3
  - épaisseur  $< 18$  mm : M4

**Les classements M3 et M4 ne sont pas modifiés par les revêtements de surface bien adhérents suivants :**

- placage bois d'épaisseur inférieure ou égale à 0,5 mm ;
- tout revêtement dont le dégagement calorifique surfacique ne dépasse pas 4,18 MJ/m<sup>2</sup> ;
- plaques de stratifiés décoratifs haute pression conformes à la norme NF EN 438-2
  - épaisseur  $< 1,5$  mm : M3.

### **Application de peinture**

- Supports non isolants classés M0 revêtus :
  - quantité de peinture brillante  $< 0,35 \text{ kg/m}^2$  humide\* : M1 ;
  - quantité de peinture mate ou satinée  $< 0,75 \text{ kg/m}^2$  humide\* : M1 ;
  - quantité de peinture épaisse entre  $0,5 \text{ kg/m}^2$  et  $1,5 \text{ kg/m}^2$  humide : M2 ;
  - quantité d'enduit pelliculaire entre  $0,5 \text{ kg/m}^2$  et  $1,5 \text{ kg/m}^2$  humide : M2 ;
  - quantité de revêtements plastiques épais (NF.P 74-202-1 – DTU 59-2) en extérieur entre  $1,5 \text{ kg/m}^2$  et  $3,5 \text{ kg/m}^2$  humide : M2.
- Supports inertes :
  - quantité de peinture brillante  $< 0,10 \text{ kg/m}^2$  humide en intérieur : M0 ;
  - quantité de peinture mate ou satinée  $< 0,40 \text{ kg/m}^2$  humide en intérieur : M0 ;
  - quantité de peinture brillante  $< 0,15 \text{ kg/m}^2$  humide en intérieur : M0 ;
  - quantité de peinture mate ou satinée  $< 0,65 \text{ kg/m}^2$  humide en intérieur : M0 ;
- Supports non isolants classés M1 ou M2 revêtus :
  - quantité de peinture brillante  $< 0,35 \text{ kg/m}^2$  humide\* : M2 ;
  - quantité de peinture mate ou satinée  $< 0,50 \text{ kg/m}^2$  humide\* : M2

### **Papiers peints**

- Supports non isolants classés M0 : papier peint 100 % cellulosique, papier peint vinylique plat (support papier recouvert d'un film PVC) de masse surfacique  $< 220 \text{ g/m}^2$  : M1.
- Supports combustibles : à prendre en compte, sauf si potentiel calorifique surfacique  $< 2,1 \text{ MJ/m}^2$ .

#### **7.1.2.9 - Correspondance avec la réglementation antérieure (classements M)**

- Classes A1 et A2 ( $A1_{FL}$ ,  $A2_{FL}$ ) : produits très peu combustibles correspondant approximativement aux matériaux classés M0.
- Classes B à E ( $B_{FL}$  à  $E_{FL}$ ) : produits combustibles correspondant approximativement aux matériaux classés M1 à M4.
- Classe F : produits non soumis à l'obligation de performance de réaction au feu (pas d'exigence réglementaire ou échec à l'essai de la petite flamme).

\* Sans prendre en compte les apprêts, impressions ou bouche-pores.

## RÉACTION AU FEU (annexe 4)

<b>Classe selon NF EN 13501-1</b>			<b>Exigence</b>
<b>A1</b>	–	–	incombustible
<b>A2</b>	s1	d0	M0
<b>A2</b>	s1	d1 (a)	M1
<b>A2</b>	s2	d0	M1
<b>A2</b>	s3	d1 (a)	M1
<b>B</b>	s1	d0	M1
<b>B</b>	s2	d1 (a)	M1
<b>B</b>	s3	–	M1
<b>C (c)</b>	s1 (b) (c)	d0	M2
<b>C (e)</b>	s2 (c)	d1 (a)	M2
<b>C (c)</b>	s3 (c)	–	M2
<b>D</b>	s1 (b)	d0	M3
<b>D</b>	s2	d1 (a)	M4 (ng)
<b>D</b>	s3	–	M4 (ng)
Toutes classes (b) autres que E-d2 et F			M4
(a) : niveau de performance d1 accepté uniquement pour les produits qui ne sont pas thermofusibles dans les conditions de l'essai. (b) : le niveau de performance s1 dispense de fournir les informations prévues à l'arrêté du 4 novembre 1975 modifié portant réglementation de l'utilisation de certains matériaux et produits dans les établissements recevant du public et l'instruction de 1 <sup>er</sup> décembre 1976 s'y rapportant. (c) : admissibles M1 si non substantiel au sens de la définition de l'annexe 1. (ng) : non gouttant.			

### 7.1.3 - La réaction au feu des matériaux dans le projet de construction

#### 7.1.3.1 - Établissements Recevant du Public

##### Cas général

Les obligations en matière de réaction au feu des matériaux mis en œuvre dans un ERP sont définies aux articles AM de l'arrêté du 25 juin 1980 portant sur les « aménagements intérieurs, la décoration et le mobilier ».

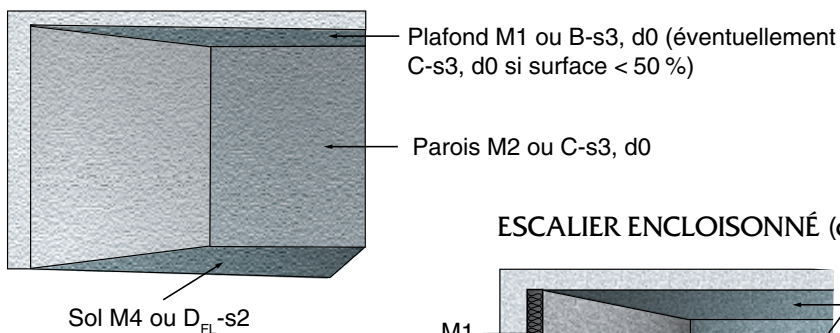
Sont notamment traités : les parois finies (nature des murs et plafonds), les planchers (nature, revêtements et colles), les isolants thermiques et acoustiques, les plafonds suspendus et leurs suspentes, les luminaires ou éléments inclus dans les plafonds suspendus, les aménagements intérieurs, le mobilier (gros mobilier et rangées de fauteuils), la décoration (velum, tentures, peintures, accessoires), etc.



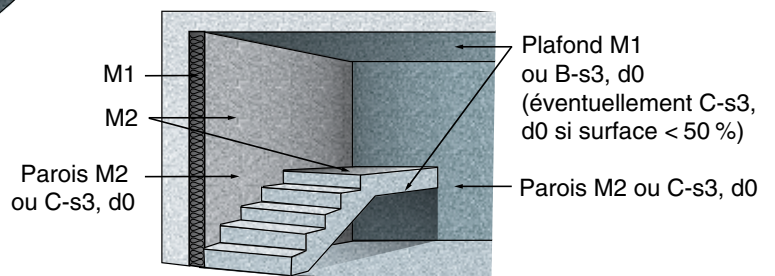
Lycée, Charenton-le-Pont, Epicuria.

Lorsqu'il n'existe pas de spécification technique harmonisée applicable à une famille donnée de produits de construction, la performance de réaction au feu des produits de cette famille peut être établie selon l'une ou l'autre des classifications précitées.

**LOCAL À RISQUE COURANT**  
(ouvert au public) ou locaux non protégés



**ESCALIER ENCLOISONNÉ (d'après AM 7)**



## **Cas des produits d'isolation acoustique, thermique ou autre, simples ou composites (AM 8)**

Épaisseur > 5 mm (> 10 mm en sol), doivent respecter l'une des dispositions suivantes :

- soit A2-s2, d0 en paroi verticale, en plafond ou en toiture ; A2<sub>FL</sub>-s1 en plancher, au sol (ou M0 en l'absence de marquage CE) ;
- protégés par un écran thermique côté exposé au feu intérieur jouant un rôle protecteur durant au moins :
  - 1/4 h pour les parois verticales et les sols ;
  - 1/2 h pour les autres parois.

## **Cas des revêtements muraux tendus (AM 9)**

Matériaux dans les locaux ou dégagements : M2.

## **Cas du mobilier : rangées de sièges (AM 18)**

Matériaux constituant les sièges non rembourrés : M3.

Matériaux constituant les structures des sièges rembourrés : M3 dans une enveloppe close et en bon état.

Matériaux dérivés du bois : épaisseur ≥ 9 mm.

### **7.1.3.2 - Cas particulier des parois des dégagements protégés (AM 3)**

#### **Escaliers protégés**

Les parois des escaliers protégés sont classées :

- B-s1, d0 ou en catégorie M1 pour les plafonds et les rampants ;
- B-s2, d0 ou en catégorie M1 pour les parois verticales ;
- C<sub>FL</sub>-s1 ou en catégorie M3 pour les paliers de repos et les marches.

#### **Circulations horizontales protégées**

Les parois des circulations horizontales protégées sont classées :

- B-s2, d0 ou en catégorie M1 pour les plafonds (y compris plafonds suspendus, plafonds tendus, plafonds ajourés, etc.) ;
- C-s3, d0 ou en catégorie M2 pour les parois verticales ;
- D<sub>FL</sub>-s2 ou en catégorie M4 pour les sols.

### **7.1.3.3 - Cas particulier des parcs de stationnement couverts**

Se reporter à l'arrêté du 9 mai 2006 (art. PS 16 et PS 17)

• Parcs de stationnements couverts

- Plafond, faux plafonds : M1 ou B-s3, d0.
- Revêtements des murs : M1 ou B-s3, d0.

- Parois: M0 ou A2-s2, d0.
  - Isolation thermique ou acoustique:
    - paroi verticale, plafond ou toiture: A2-s2, d0 ou protection par écran AM8;
    - plancher ou sol: A2<sub>FL</sub>-s1 ou protection par écran AM8.
  - Sols: M0 ou A2FL-s2.
  - Revêtements de sol: M3 ou C<sub>FL</sub>-s2.
- Parcs de stationnement couverts à simple rez-de-chaussée: couverture: E.

#### **7.1.3.4 - Immeubles de Grande Hauteur**

Les obligations en matière de réaction au feu des matériaux mis en œuvre dans un IGH sont définies dans l'arrêté du 30 décembre 2011. La charge calorifique surfacique des matériaux incorporés dans la construction des immeubles est définie à l'article GH 16 n'est pas prise en compte pour les matériaux M0 ou A1 ou A2.

- Nature des parois latérales (art. GH 22): M0 ou A2-s3, d0.
- Nature de sol (art. GH 22): M3 ou C<sub>FL</sub>-s1.
- Revêtement des parois latérales (art. GH 22).
  - M1 ou B-s3, d0;
  - dégagements communs, hall, cuisines collectives: M0 ou A2-s2, d0.
- Revêtement des plafonds et plafonds suspendus (art. GH 21).
  - M1 ou B-s3, d0;
  - dégagements communs, halls, cuisines collectives: M0 ou A2-s2, d0 + SF 1/4 h, suspentes A2.
- Cages, gaines et conduits (art. GH 15): A1 ou A2-s1, d0.

#### **7.1.3.5 - Bâtiments d'habitation**

Les obligations en matière de réaction au feu des matériaux mis en œuvre dans des bâtiments d'habitation sont définies dans l'arrêté du 31 janvier 1986 et portent principalement sur les cages d'escaliers (2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> familles).

- Habitation collective 2<sup>e</sup> famille
  - Plafond, rampant: M2
  - Parois: M2
- Habitation collective 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> familles
  - Plafond, rampant: M0
  - Parois: M0
  - Marche et contremarche: M3.



### **7.1.3.6 - Bâtiments industriels : comportant des panneaux sandwichs**

Des dispositions contractuelles regroupées dans deux documents techniques établis par les assureurs peuvent concerner les projets industriels et notamment les panneaux sandwich souvent utilisés dans les entrepôts ou ateliers avec des exigences sanitaires, bâtiments à température ambiante à froid positif ou à froid négatif, salles blanches, locaux avec des conditions physiques régulées (température, humidité de l'air, etc.).

- D14-A : panneaux sandwich – comportement au feu – édition juin 2009 : recommandations de montage et de fixation des panneaux, des règles pour l'installation des équipements : systèmes électriques, luminaires, systèmes de dégivrage.
- T14-A : méthodes d'essais sont précisées dans le document technique.

#### **Classements**

- Pa1 : A1 ou A2 : panneaux ;  
A1 ou A2 : isolant thermique ;  
Classe additionnelle s (*smoke*).
- Pa2 : A1 ou A2 ou B : panneaux.
- CO2 : couvertures isolantes en bac acier revêtues d'étanchéité classées dans la catégorie CO2.
- CO3 : toitures composées de supports rigides ligno-cellulosiques associés à des revêtements souples continus ou classées dans la catégorie CO3.
- CO3 : couvertures et bardages en plaques et rouleaux en polyester armé de fibres de verre.
- O2 : ossatures en bois lamellé collé classés dans la catégorie O2.



## 7.2 Les Procès-Verbaux de Classement

Lorsqu'un matériau de construction, élément de construction ou un élément d'équipement fait l'objet d'essais conformément aux arrêtés ministériels les concernant, les laboratoires agréés doivent fournir un procès-verbal de classement.

### 7.2.1 - Les classements

---

Ce procès-verbal porte sur la **réaction au feu**, la **résistance au feu** ou le **maintien de la fonction**.

Il importe que l'architecte prenne connaissance du procès-verbal officiel dès les phases de conception et notamment lors de l'élaboration de l'Avant-Projet Détaillé (ou Définitif), du Projet ou du Dossier de Consultation des Entreprises. Les informations contenues dans le procès-verbal peuvent en effet conditionner le choix et l'implantation du « produit » et avoir une incidence sur le projet architectural, notamment en matière d'aménagement.

D'une manière générale, la validité d'un procès-verbal est de 5 ans. Cette durée peut être prolongée par une demande d'extension de validité.

Un **procès-verbal** de classement, auquel est joint un **rapport d'essai**, comporte diverses informations :

- date du procès-verbal ;
- numéro ;
- annexes (s'il y a lieu) ;
- nombre de pages ;
- identité du demandeur de l'essai (en général, le fabricant) ;
- référence(s) commerciale(s) ;
- description sommaire ;
- numéro et date du rapport d'essai ;
- durabilité du classement.



*Scène de musiques actuelles, la Nef, Angoulême,  
Ivan Franic et Michel Garcin.*

Un rapport d'essai, comporte diverses informations :

- date du rapport d'essai ;
- numéro du rapport d'essai ;
- annexes (s'il y a lieu) ;
- nombre de pages ;
- but des essais ;
- provenance et caractéristiques des échantillons ;
- producteur ;
- distributeur ;
- caractéristiques ;
- modalité des essais ;
- résultats des essais ;
- observations concernant les essais.

Ce point est important car il peut concerner :

- des restrictions d'emploi, conditions spécifiques de mise en œuvre (éventuelles) ;
- des imitations de la durée de validité du classement (éventuellement) notamment dans le cas de produits ayant fait l'objet d'un traitement (ignifugation par exemple).

## **7.2.2 - Le chantier**

---

Les précautions suivantes devront être respectées lors de l'exécution des travaux :

- fourniture du procès-verbal complet ;
- conformité du produit avec le procès-verbal présenté ;
- respect des conditions de mise en œuvre ;
- vérification des dates (premier classement ou extension).

## 7.3 L'ignifugation

Le comportement à l'incendie des matériaux de construction (et des éléments de construction) peut être amélioré par l'emploi de **l'ignifugation**. Les techniques mises en œuvre permettront d'obtenir un classement réglementaire amélioré et jouant sur les paramètres suivants :

- retard à la décomposition du matériau avant l'inflammabilité ;
- retard à l'émission des fumées, gaz toxiques et combustibles (inflammation) ;
- retard à la vitesse de propagation de la flamme à la surface du matériau.

### **7.3.1 - Principaux matériaux concernés**

---

(cf. note APSAD n° 92/02)

- Tissus (textiles naturels, artificiels, synthétiques).
- Bois et ses dérivés (panneaux de particules, de fibres, de contre-plaqué).
- Matières plastiques.

### **7.3.2 - Principes d'action**

---

(cf. note APSAD n° 92/02)

- Formation d'une pellicule protectrice évitant le contact entre les gaz de distillation et le comburant.
- Augmentation de la température de décomposition: retard de l'émission de vapeurs inflammables diminution de la part des vapeurs combustibles par modification des produits de décomposition.
- Dilution (production de gaz inertes) ou inhibition des principaux mécanismes réactionnels de la flamme.

## 7.3.3 - Mise en œuvre

---

### 7.3.3.1 - Réalisation de l'ignifugation : précautions et garantie

Le GTFI (Groupement Technique Français contre l'Incendie), syndicat professionnel de la protection passive de la lutte contre l'incendie, est un organisme qu'il peut être utile de consulter au titre de conseil technique et pour déterminer le choix du procédé le plus approprié et de l'applicateur.

L'exécution des travaux d'ignifugation doit faire l'objet d'un **procès-verbal officiel** indiquant notamment la qualité du procédé et les obligations à respecter vis-à-vis des exigences réglementaires.

### 7.3.3.2 - Les principales techniques

#### Au stade de la fabrication

Réalisation de traitements ignifuges pénétrants par imprégnation de sels solubles dans l'eau généralement appliqués en autoclave, ou exécution d'un traitement au moment de la fabrication avant collage (contre-plaqué, panneaux de particules) :

- incorporation dans la masse ;
- fabrication proprement dite (plastiques) ;
- mélange ;
- traitement jusqu'au cœur en autoclave avec imprégnation dans la masse de sel hydrosoluble ;
- traitement jusqu'au cœur par trempage ;
- immersion pendant plusieurs heures dans une solution « eau + sel ignifuge » ou « trempage » (notamment pour le bois) dans une solution ignifugeante ;
- imprégnation sous pression ;
- enduction de sels.

#### Traitement superficiel

Application en surface de produits ignifuges (filmogènes) de type vernis ou peinture par badigeonnage ou trempage. Ces produits forment une pellicule étanche ou une mousse isolante qui agira en cas d'échauffement par effet d'écran ou par intumescence :

- sels après fabrication (borates, sels ammoniacaux) ;
- peintures intumescents ;
- vernis intumescents ;
- solutions salines ;
- enduits à base de silicates ;
- enrobage.

### **Imprégnation et traitement superficiel**

Certains matériaux poreux peuvent bénéficier d'un traitement reprenant les deux principes précédents :

- peintures sur matériaux poreux ;
- vernis sur matériaux poreux.

#### **7.3.3.3 - La certification**

##### **Marque « GTFI » (Groupement Technique Français contre l'Incendie)**

- Produits et matériaux :
  - produits ignifugés prêts à l'emploi ;
  - produits d'ignifugation.
- Mise en œuvre : règles professionnelles établies par le GTFI (juin 2000).
- Applicateurs : sociétés qualifiées par le GTFI et habilitées à délivrer un certificat de renouvellement du traitement.
- GTFI : syndicat professionnel regroupant les fabricants de produits d'ignifugation, les fabricants de matériaux ignifugés, les applicateurs de produits ignifuges, les distributeurs et agents généraux.

##### **Marque « NF-RÉACTION AU FEU »**

Matériaux du bâtiment (classement établi par l'AFNOR).

#### **7.3.3.4 - Le contrôle de la durabilité**

Il importe de vérifier au préalable, puis à l'issue des travaux, les informations concernant le vieillissement et la dégradation dans le temps, vis-à-vis de la maintenance et suivi en cours d'exploitation à réaliser par l'utilisateur. Les actions suivantes sont à mener :

- prélèvements d'échantillons pour les Matériaux Naturels ;
- essais de vieillissement accéléré :
  - classement confirmé : validité de l'ignifugation = durée de vie du matériau.
  - classement non confirmé : 12 mois pour effectuer le renouvellement de l'ignifugation.

Organisme pouvant être consulté : CREPIM (Centre de recherche et d'études sur les procédés d'ignifugation des matériaux) : recherche et adaptation des résultats à la diffusion commerciale.

Se reporter également à l'annexe 2 § 4 de l'arrêté du 21 novembre 2002.

### 7.3.3.5 - Les tissus « non feu » et ignifugés

#### Tissu « non feu »

Cette appellation est non réglementaire et correspond généralement à M1  
Emploi de fibres du type CLEVYL (chlorofibre) ou TREVIRA CS (polyester).

#### Tissu ignifugé

Application d'un traitement d'ignifugation : mélanges cristallins ou en poudre, dissous dans l'eau, trempage, foulardage ou pulvérisation.

## 7.4 Les câbles électriques : réaction au feu et résistance au feu

Le comportement au feu des câbles et conducteurs électriques concerne à la fois la **réaction au feu** et la **résistance au feu**.

D'une manière générale, seuls les câbles alimentant des installations techniques et/ou de sécurité relèvent d'exigences réglementaires.

### 7.4.1 - Réaction au feu

---

Capacité du câble électrique à **brûler** et à alimenter le feu, ainsi que faculté du câble à **propager le feu** (norme NF C 32-070 ; norme NF EN 50-266 pour les câbles en nappes verticales).

- Classement C2 : essai n° 1 de la norme N.F.C 32-070 : câble « non-propagateur de la flamme ».
- Classement C1 : essai n° 2 de la norme N.F.C 32-070, essai EDF.
- Classement C3 (« non classé ») : aucun essai réussi.

### **7.4.2 - Résistance au feu**

---

Capacité du câble électrique à jouer son rôle pendant un temps donné malgré l'action de l'incendie (norme NF C 32-070).

- Classement CR1 : essai n° 3 : câbles « résistant au feu ».
- Classement CR2 : aucun essai réussi.

### **7.4.3 - Corrosivité**

---

Câbles sans halogènes à comportement au feu amélioré : classement C1

- diminution de la toxicité ;
- absence de corrosivité des fumées ;
- réduction de la toxicité des gaz dégagés (NF.C 32-130, NF.C 32-131, NF.C 32-323).

## **7.5 Autres Matériaux**

Le comportement au feu des matières plastiques est abordé dans les normes suivantes.

- NF T 51-072 : inflammabilité.
- NF P 92-501 : propagation, application au domaine du bâtiment.
- NF P 92-505 : fusibilité.
- NF X 10-702 : débit de fumées.
- NF C 20-453 : corrosivité, application au domaine électrique.
- NF X 70-100, NF X 70-101 : débit de gaz.

Chapitre

# 8

# Structures

éléments et ouvrages  
de construction, structures,  
résistance au feu

**8.1 L'aptitude à l'usage des produits  
de construction et le marquage CE**

**8.2 Les éléments et produits de  
construction Résistance au feu**

**8.3 Le comportement à froid  
des structures**

**8.4 Le comportement au feu  
des structures**

**8.5 Exemples de classements au feu  
des structures et éléments de  
construction**



Si le choix des structures d'un bâtiment est généralement déterminé par l'architecte, leur dimensionnement sera traité par l'ingénieur.

Aux exigences qualitatives, architecturales, volumétriques et esthétiques du concepteur doivent être associées les caractéristiques inhérentes à chaque type de structure. Il est donc nécessaire que l'architecte, responsable de la maîtrise globale de son projet, connaisse les principales caractéristiques des structures qu'il va préconiser, notamment au regard du comportement au feu. De même, il lui appartient de maîtriser la sélection des « produits et ouvrages » qu'il mettra en œuvre dans ses projets.

## 8.1 L'aptitude à l'usage des produits de construction et le marquage CE

Ce point concerne les produits de construction qui peuvent faire l'objet de classements vis-à-vis de la résistance au feu et de la réaction au feu.

Il est nécessaire de connaître quelques notions définies dans le Règlement Produits de Construction (RPC) n° 305/2011 du 9 mars 2011 qui s'est substitué à la Directive du Conseil Européen n° 89/106/CEE du 21 décembre 1988.

Les produits marqués CE sont présumés aptes à l'usage, c'est-à-dire présenter des caractéristiques telles que les ouvrages dans lesquels ils doivent être utilisés puissent, à condition d'avoir été convenablement conçus et construits, satisfaire aux exigences essentielles suivantes.

- Exigence essentielle n° 1 : résistance mécanique et stabilité.

- **Exigence essentielle n° 2 : sécurité en cas d'incendie.**

L'ouvrage doit être conçu et construit de manière que, en cas d'incendie, la stabilité des éléments porteurs de l'ouvrage puisse être présumée pendant une durée déterminée, que l'apparition et la propagation du feu et de la fumée à l'intérieur de l'ouvrage soient limitées, que l'extension du feu à des ouvrages voisins soit limitée, que les occupants puissent quitter l'ouvrage indemnes ou être secourus d'une autre manière, et que la sécurité des équipes de secours soit prise en considération.

Exigence essentielle n° 3 : hygiène, santé et environnement  
Exigence essentielle n° 4 : sécurité d'utilisation  
Exigence essentielle n° 5 : protection contre le bruit  
Exigence essentielle n° 6 : économie d'énergie et isolation thermique  
Exigence essentielle n° 7 : utilisation durable des ressources naturelles.

## 8.2 Les éléments et produits de construction

### Résistance au feu

#### 8.2.1 - Nature et présentation

---

Le détail des produits et éléments de construction est donné dans les annexes de l'arrêté du 22 mars 2004.

- Annexe I - § 1.1 : éléments porteurs sans fonction de compartimentage (murs, planchers, toitures, poutres, poteaux, balcons, escaliers, passerelles).
- Annexe I - § 1.2 : éléments porteurs avec fonction de compartimentage (murs, planchers, toitures).
- Annexe I - § 1.3 : produits et systèmes destinés à protéger des éléments ou parties d'ouvrages (plafonds n'ayant pas de résistance au feu propre, enduits, panneaux, protections projetées, revêtements et écrans de protection contre le feu).
- Annexe I - § 1.4 : éléments non porteurs ou parties d'ouvrages (par exemple : cloisons, plafonds, façades, planchers surélevés, calfeutrements de pénétration, joints d'étanchéité, portes et fermetures résistant au feu, portes étanches aux fumées, fermeture de passages, conduits et gaines pour installations techniques, cheminées, revêtements et parements de murs et plafonds).
- Annexe I - § 1.5 : produits destinés à être utilisés dans les systèmes de ventilation (à l'exclusion des systèmes d'extraction de la chaleur et de la fumée) (conduits de ventilation, clapets).
- Annexe I - § 1.6 : produits destinés à être utilisés dans les systèmes de contrôle des fumées et de la chaleur (conduits d'extraction des fumées, volets d'extraction des fumées, écrans de cantonnement, ventilateurs extracteurs de fumées et de chaleur, joints de connexion, exutoires de fumées et de chaleur naturels).

## **8.2.2 - Résistance au feu des éléments**

---

### **8.2.2.1 - Définition du CCH** (CCH art. R. 121-2)

La résistance au feu est définie comme le temps pendant lequel les éléments de construction peuvent jouer le rôle qui leur est dévolu malgré l'action d'un incendie.

- **Temps** : durée.
- **Rôle** : fonction affectée à un élément.

### **8.2.2.2 - L'arrêté du 22 mars 2004**

L'arrêté du 22 mars 2004 modifié définit les méthodes d'essais, les critères ainsi que la classification des **produits, éléments de construction et d'ouvrages**.

Le classement peut être établi :

- soit d'après des **actions thermiques prédéterminées**<sup>7</sup> c'est-à-dire des essais dits « conventionnels » réalisés dans les fours des laboratoires agréés ;
- soit d'après des **actions thermiques autres que prédéterminées**, établies à partir de l'examen de scénarios d'incendie et notamment des connaissances acquises lors d'incendies.

En France, les laboratoires agréés par le Ministère de l'Intérieur pour effectuer les essais et établir les procès-verbaux de classement de résistance au feu sont les suivants :

- CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) ;
- CTICM (Centre Technique Industriel de la Construction Métallique) ;
- CERIB (Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton).

### **8.2.2.3 - Les classements réglementaires**

#### **Les critères**

Trois critères permettent de définir le classement d'un élément de construction.

- **La résistance mécanique** : capacité à maintenir sa fonction portante dans un incendie (exemple : un poteau).
- **L'étanchéité aux flammes et aux gaz chauds** : les gaz émis sur le côté non exposé ne doivent pas s'enflammer durant une durée supérieure à 20 secondes à l'approche d'une flamme pilote (exemple : une porte).

---

7. Se reporter à la norme NF EN 13-501 déterminant les critères de performance (parties 2, 3, 4).

• **L'isolation thermique** : la température moyenne sur la face non exposée ne doit pas être supérieure à 140 °C (180 °C sur un seul point) (exemple : un mur).

On notera que le maintien de la fonction constitue un autre aspect de la résistance au feu concernant certains produits et éléments de construction et d'ouvrages (exemple : ventilateurs, exutoires).

### Les classements européens

Les classements européens reposent sur le respect des critères suivants (symboles).

**R**: **Capacité portante**

**E**: **Étanchéité au feu**

**I**: **Isolation thermique**

**W**: Rayonnement

**F**: Fonctionnalité des ventilateurs extracteurs de fumées et de chaleur

**B**: Fonctionnalité des exutoires de fumées et de chaleur naturels

ainsi que d'autres symboles (M, C, G, K, D, DH) pour certains produits et ouvrages.

Pour répondre aux exigences de résistance au feu, les produits, éléments de construction et d'ouvrages devront respecter ces critères pendant un certain temps. Les durées sont exprimées en minutes : 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 360 minutes.

Ces différents « éléments » sont affectés d'un classement constitué des lettres symboles indiqués ci-dessus. Pour les principaux ouvrages de bâtiment, on pourra faire un parallèle entre les classements nationaux et les classements européens :

• **Stabilité au feu** : symbole **R** suivi d'un degré de performance exprimé en minutes.

• **Pare-flammes** : symboles **E** ou **RE** (en cas de fonction portante) suivis d'un degré de performance exprimé en minutes.

• **Coupe-feu**, : symboles **EI** et **REI** suivis d'un degré de performance exprimé en minutes.

### Les classements français

La réglementation définit 3 catégories de performance en résistance au feu pour les produits, éléments de construction et d'ouvrages<sup>8</sup>.

• **SF**: Stabilité au Feu

• **PF**: Pare-Flammes

• **CF**: Coupe-Feu

<b>Classement</b>	<b>SF</b>	<b>PF</b>	<b>CF</b>
<b>Résistance mécanique</b>	X	X	X
<b>Étanchéité aux flammes et aux gaz chauds</b>		X	X
<b>Isolation thermique</b>			X

Les degrés conventionnels de résistance au feu sont : 1/4 h, 1/2 h, 3/4 h, 1 h, 1 h 30, 2 h, 3 h, 4 h, 6 h.

8. Classements mentionnés dans les réglementations selon les annexes 1, 5 de l'arrêté du 22 mars 2004.

### Les classements français et européens

À titre indicatif, les deux classements peuvent être résumés sur le tableau suivant.

<i>Classement</i>	<i>SF</i>	<i>PF</i>		<i>CF</i>	
	<i>R</i>	<i>E</i>	<i>RE</i>	<i>EI</i>	<i>REI</i>
<b><i>Résistance mécanique</i></b>	X		X		X
<b><i>Étanchéité aux flammes</i></b>		X	X	X	X
<b><i>Isolation thermique</i></b>				X	X

La correspondance entre les degrés « français » et « européens » est donnée à l'annexe 5 de l'arrêté du 22 mars 2004<sup>9</sup>.

### Les méthodes

Plusieurs méthodes de classement sont prévues, pour tenir compte notamment de l'impossibilité de réaliser certains essais « en vraie grandeur » ou d'intégrer les observations faites lors d'incendies :

- essais conventionnels<sup>10</sup> ;
- calcul et dimensionnement ;
- référence à un procédé de fabrication ou de construction approuvé ;
- appréciation de laboratoire agréé
  - essais conventionnels ou particuliers ;
  - exploitation des connaissances acquises lors des incendies ;
  - résultats de calculs ;
  - procédure mixte (résultats expérimentaux et numériques).

### Les procès-verbaux de classement

Les produits, éléments de construction et d'ouvrages visés par l'arrêté du 22 mars 2004 qui ont fait l'objet d'essais conventionnels se voient délivrer procès-verbal de classement en résistance au feu.

9. « Les produits, éléments de construction et d'ouvrages, dont le classement comporte le symbole R et un degré de performance exprimé en minutes, dans le système de l'annexe 1, peuvent être mis en œuvre lorsqu'une exigence de stabilité au feu (SF) est requise. Le degré de performance devra alors, après conversion en heures et fractions d'heure, être supérieur ou égal au degré SF prescrit. »

« Les produits, éléments de construction et d'ouvrages, dont le classement comporte le symbole E, ou les symboles RE en cas de fonction portante, et un degré de performance exprimé en minutes dans le système de l'annexe 1, peuvent être mis en œuvre lorsqu'une exigence pare-flammes (PF) est requise. Le degré de performance devra alors, après conversion en heures et fractions d'heure, être supérieur ou égal au degré PF prescrit. »

« Les produits, éléments de construction et d'ouvrages, dont le classement comporte les symboles E et I, ou les symboles R, E et I en cas de fonction portante et un degré de performance exprimé en minutes dans le système de l'annexe 1, peuvent être mis en œuvre lorsqu'une exigence coupe-feu (CF) est requis. Le degré de performance devra alors, après conversion en heures et fractions d'heure, être supérieur ou égal au degré CF prescrit. »

10. Essais effectués avec des « actions thermiques prédéterminées reproduites dans des fours appropriés » (art. 5).



*Logements, Paris, Michel W. Kagan.*

La composition et les spécificités des procès-verbaux sont les mêmes que celles détaillées au chapitre « MATÉRIAUX ».

### **La certification de produit**

Tous les produits entrant dans la catégorie « produits de construction » font l'objet d'un **marquage CE**.

C'est le cas notamment des :

- quincailleries pour des itinéraires d'évacuation ou des applications de cloisonnement anti-feu ou anti-fumées ;
- système de contrôle des fumées et de la chaleur : écrans de fumée, dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur ;
- système de détection et d'alarme incendie ;
- installations fixes de lutte contre l'incendie (robinets d'incendie armés, postes d'eau muraux).

Le marquage CE est attribué par des organismes notifiés au niveau de la Communauté Européenne, sur la base d'exigences liées à la protection de l'environnement et de la santé publique (exigences définies dans les annexes ZA de chaque norme concernant un produit de construction).

De plus, certains produits peuvent faire l'objet d'une **certification NF** (française). Ces certifications n'ont d'intérêt que si elles précisent des exigences complémentaires aux normes CE.

Des marques NF sont rendues obligatoires par la réglementation française :

- NF-Clapets coupe-feu et Volets de désenfumage DAS ;
- NF-Portes résistant au feu ;
- NF-Ouvrants de désenfumage en façade (produit complet) ;
- NF-Portes coupe-feu.

Ces produits ne font pas encore l'objet de normes européennes.

### **La preuve de la résistance au feu**

La performance de résistance au feu peut également être apportée par :

- le marquage CE ;
- une note de calcul justificative produite par le fabricant ou le constructeur ;
- un avis de chantier délivré par un laboratoire agréé ;
- un avis sur étude<sup>11</sup> délivré par un laboratoire agréé.

## **8.3 Le comportement à froid des structures**

On appellera structure l'ensemble des parties porteuses assurant la stabilité de la construction vis-à-vis des sollicitations. Ces structures sont soumises à diverses contraintes.

### **8.3.1 - Les contraintes**

---

- La contrainte de rupture entraînant la rupture de l'élément. Ce sera notamment le cas lorsque la contrainte appliquée dépasse la résistance mécanique de l'élément.
- La contrainte limite élastique, entraînant une déformation permanente, par exemple un allongement rémanent pour un élément de structure métallique.
- La contrainte admissible, correspondant au taux de travail usuel de l'élément de structure, déterminé en tenant compte des coefficients de sécurité.

---

11. En cas de recours à l'ingénierie du comportement au feu.

## 8.3.2 - Les sollicitations

---

Les sollicitations sont diverses, et l'incendie aura pour effet, affaiblissant la structure, d'en augmenter l'impact sur celle-ci. Les principales sollicitations sont les suivantes.

- **Charges permanentes** : poids propre du bâtiment.
- **Charges d'exploitation** définies par le programme du bâtiment et correspondant à son utilisation : charges uniformément réparties, définies par la norme française NF P 06-001 et l'Eurocode EC 0 – NF EN 1990 de mars 2003 – Eurocodes structuraux – Bases de calcul des structures. Le premier critère de classement d'une structure vis-à-vis de sa résistance au feu étant la résistance mécanique, il est essentiel de respecter les dispositions de cette norme, citée dans les textes réglementaires de sécurité incendie.

Extrait de la NF P 06-001 – juin 1986 (cette norme est rappelée à l'article CO 11 § 3 de l'arrêté du 25 juin 1980 relatif aux Établissements Recevant du Public) – ECO.

<b>Bâtiments à usage d'habitation</b>	
Logements	150 daN/m <sup>2</sup>
Balcons	350 daN/m <sup>2</sup>
Escaliers	250 daN/m <sup>2</sup>
Greniers, caves	50 daN/m <sup>2</sup>

<b>Bâtiments de bureau</b>	
Bureaux	250 daN/m <sup>2</sup>
Bureaux paysagers	350 daN/m <sup>2</sup>
Circulations, escaliers	250 daN/m <sup>2</sup>
Salles de conférence (S ≤ 50 m <sup>2</sup> )	350 daN/m <sup>2</sup>

<b>Bâtiments scolaires et universitaires</b>	
Salles de classe	250 daN/m <sup>2</sup>
Amphithéâtres, cantines	350 daN/m <sup>2</sup>
Salles de réunion, salles polyvalentes	400 daN/m <sup>2</sup>
Cuisines collectives	500 daN/m <sup>2</sup>
Dépôts de cuisines collectives	600 daN/m <sup>2</sup>



<b>Bâtiments hospitaliers, dispensaires</b>	
Chambres	150 daN/m <sup>2</sup>
Circulations internes	250 daN/m <sup>2</sup>
Salles d'opération	350 daN/m <sup>2</sup>
Autres salles	250 daN/m <sup>2</sup>
Circulations générales	400 daN/m <sup>2</sup>
Bureaux	250 daN/m <sup>2</sup>
Salles de conférence, de réunions (S ≤ 50 m <sup>2</sup> )	250 daN/m <sup>2</sup>
Salles de conférence, de réunions (S > 100 m <sup>2</sup> )	400 daN/m <sup>2</sup>

<b>Autres établissements recevant du public</b>	
Restaurants, cafés (≤ 100 places assises)	250 daN/m <sup>2</sup>
Halles, circulations	400 daN/m <sup>2</sup>
Salles d'expositions (S ≥ 50 m <sup>2</sup> )	350 daN/m <sup>2</sup>
Salles d'expositions (S < 50 m <sup>2</sup> )	250 daN/m <sup>2</sup>
Salles de spectacles avec places debout	600 daN/m <sup>2</sup>
Salles de spectacle avec places assises	400 daN/m <sup>2</sup>
Salles de lecture des bibliothèques	400 daN/m <sup>2</sup>
Boutiques et annexes	500 daN/m <sup>2</sup>
Salles de danse	500 daN/m <sup>2</sup>

### Charges ponctuelles

- Charges climatiques : actions de la neige et du vent précisées dans les Règles NV 67/85, N 84 modifiées.
- Surcharges exceptionnelles : protection contre les séismes définie sans la Règles PS 69/82 (cf. article CO 11 § 4 de l'arrêté du 25 juin 1980 relatif aux Établissements Recevant du Public), et l'arrêté du 10 mai 1993 relatif aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, ainsi que l'Eurocode 8 : Conception et dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes
- Autres charges, pouvant exister en fonction de l'activité du bâtiment telles que les charges roulantes (notamment en industrie)

Le calcul des structures à chaud s'effectue en respectant soit la méthode définie par les normes de la série P 92, soit les Eurocodes + DAN<sup>12</sup>.

- NF EN 1991-1-2 (NF P 06-112-1) : Eurocode 1 – Action sur les structures – Partie 1-2 : actions générales – actions sur les structures exposées au feu (homologuée le 5 juillet 2003, JO du 2 juillet 2003) ; Cette norme est complétée par des dispositions spécifiques concernant chaque type de structure.

12. DAN : Document d'Application National.

- NF EN 1992-2-2 (NF.P 18-712-1) : Eurocode 2 : calcul des structures en béton – Partie 1-2 : règles générales – Calcul du comportement au feu (octobre 2005).
- NF EN 1993-1-2 (NF.P 22-312-1) : Eurocode 3 : calcul des structures en acier – Partie 1-2 : règles générales – Calcul du comportement au feu (novembre 2005).
- NF EN 1994-1-2 (NF.P 22-412) : Eurocode 4 : calcul des structures mixtes acier-béton – Partie 1-2 : règles générales – Calcul du comportement au feu (février 2006).
- NF EN 1995-1-2 (NF.P 21-712-1) : Eurocode 5 : calcul des structures en bois – Partie 1-2 : généralités – Calcul du comportement au feu (septembre 2005).
- NF EN 1996-1-2 (NF.P 10-612) : Eurocode 6 : calcul des ouvrages en maçonnerie – Partie 1-2 : règles générales – Calcul du comportement au feu (septembre 2006)
- NF EN 1999-1-2 (NF.P 22-152) : Eurocode 9 : calcul des structures en alliage d'aluminium – Partie 1-2 : Calcul du comportement au feu (juin 2007).

## 8.4 Le comportement au feu des structures

### 8.4.1 - Le rôle de la structure en cas d'incendie

---

Une structure doit conserver sa résistance au feu pendant un temps donné pour permettre les actions suivantes :

- évacuation totale ou partielle et protection des personnes ;
- accessibilité et protection des secours ;
- protection des biens ;
- évacuation des biens (éventuellement) ;
- sauvegarde du bâtiment.

### 8.4.2 - Les facteurs à prendre en compte pour la conception des structures

---

Divers paramètres interviendront dans la conception des structures, quelle que soit leur nature :

- réglementation, éventuellement règles privées et documents contractuels ;
- potentiel calorifique (densité de charge calorifique) et débit calorifique ;
- disposition du bâtiment (niveaux, répartition des locaux...).
- effectif et qualité des personnes à évacuer (mobilité, aptitude physique, état...);
- valeur des biens et du bâtiment ;



– existence de moyens de protection ou de lutte contre l’incendie (existence d’une installation fixe d’extinction automatique à eau, existence d’une installation de désenfumage...).

Le **calcul des structures** à chaud s’effectue en respectant notamment le texte suivant : NF EN 1991-1-2 (NF.P 06-112-1) : Eurocode 1 – Action sur les structures – Partie 1-2 : actions générales – actions sur les **structures exposées au feu** (homologuée le 5 juillet 2003, JO du 02 juillet 2003). Cette norme est complétée par des dispositions spécifiques concernant chaque type de structure.

### **8.4.3 - Le comportement au feu des structures en béton armé**

---

#### **8.4.3.1 - Le béton**

Le béton est constitué de matériaux naturels primaires largement très disponibles. Il est constitué des composants suivants :

- ciment (liant hydraulique, dosage) ;
- granulats (fillers, sablons, sables, graves, gravillons, ballasts, enrochements) ;
- eau ;
- adjuvants, si nécessaire.

Les constituants sont non combustibles (intérêt vis-à-vis du risque incendie).

<b>Constituants du béton</b>	<b>% masse</b>	<b>% volume</b>
<b>Ciment</b>	9 – 18	7 - 15
<b>Eau</b>	6 – 9	14 - 19
<b>Sable</b>	23 – 35	22 - 32
<b>Gravillons</b>	33 – 55	30 - 48
<b>Air</b>	-	2 - 6

On appelle dosage la quantité de ciment par mètre cube de béton.

### **8.4.3.2 - Le béton et l'incendie**

Le béton est classé A1 sans essai préalable au sens de l'arrêté du 21 novembre 2002 relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement.

Compte tenu de sa constitution, le béton est mauvais conducteur de la chaleur. Cette faible conductivité thermique est un atout important vis-à-vis de l'incendie. La température s'élève très lentement dans les couches intérieures des éléments en béton, ce qui peut occasionner des éclatements en surface dus aux différences de dilatation. Ces phénomènes superficiels sont peu importants du point de vue de la résistance au feu de la structure.

Lors du développement d'un incendie, les phénomènes décrits dans le tableau ci-dessous apparaissent.

<b>Température</b>	<b>Phénomènes</b>	<b>Couleur</b>
<b>100 °C</b>	évacuation de l'eau physique des pores	sans changement
<b>&lt; 300 °C</b>		sans changement
<b>300 °C ≤ t &lt; 600 °C</b>	> 400 °C: réactions chimiques – transformations des agrégats calcaires – éclatement des agrégats siliceux – décomposition de l'hydroxyde de chaux donnant chaux vive + eau – évacuation de l'eau de constitution	rose à rouge
<b>600 °C ≤ t &lt; 900 °C</b>	décomposition du carbonate de chaux entraînant la décomposition du béton	gris rouge
<b>&gt; 900 °C</b>		marron à rouge foncé
<b>1 150 °C à 1 200 °C</b>	début de la fusion du béton	

Soumis à des températures élevées, une structure en béton se comportera de la façon suivante: dans un premier temps, l'altération de l'ouvrage sera visible en surface mais ne se retrouvera pas dans son épaisseur. De fait, la température dans la masse est très inférieure à la température de surface; elle ne s'élève ni instantanément, ni de façon homogène dans les éléments en béton. La forte inertie à la propagation du flux de chaleur dans sa masse et la température limite la perte de résistance du béton.

Avec une valeur moyenne de 1,5 W/mK, la **conductivité thermique** « lambda » d'un béton courant, ou son aptitude à transmettre les flux de chaleur, est faible.

### 8.4.3.3 - Tenue au feu des structures en béton

#### Règles simples concernant les poteaux en béton

L'évolution des températures à l'intérieur d'un élément en béton, en fonction du temps, de l'exposition au feu et de sa section, conduit à préconiser des sections de poteaux croissant avec la durée de résistance au feu envisagée.

<i>Dimensions minimales d'un poteau de section carrée (en cm) selon le degré de résistance au feu exigé</i>						
<i>Degré de résistance au feu</i>	1/2 h	1 h	1 h 1/2	2 h	3 h	4 h
<i>Poteau exposé au feu (4 faces)</i>	15	20	24	30	36	45
<i>Poteau exposé au feu (1 face)</i>	10	12	14	16	20	26

#### Règles simples concernant les murs porteurs

Les valeurs d'épaisseur et d'enrobage d'acier d'un mur en béton armé, en fonction de la résistance au feu escomptée, sont fournies par le tableau suivant.

On notera que les parois en maçonnerie de blocs béton creux présentent un degré stable au feu et pare-flamme de 6 heures et un degré coupe-feu de trois heures pour une épaisseur de 15 cm.

<i>Caractéristiques (en cm) d'un mur en béton armé selon le degré de résistance au feu exigé</i>						
<i>Degré de résistance au feu</i>	1/2 h	1 h	1 h 1/2	2 h	3 h	4 h
<i>Épaisseur du mur</i>	10	11	13	15	20	25
<i>Enrobage des aciers pris en compte dans les calculs</i>	1	2	3	4	6	7

#### Règles simples concernant les dalles pleines pour planchers

Pour les dalles de plancher – dont les armatures au niveau des appuis sont prévues pour équilibrer les moments de flexion – l'épaisseur cumulée de la dalle et de la chape doit respecter les valeurs données dans le tableau ci-dessous.

<i>Épaisseur d'une dalle en béton armé (en cm) selon le degrés de résistance au feu exigé</i>						
<i>Degré de résistance au feu</i>	1/2 h	1 h	1 h 1/2	2 h	3 h	4 h
<i>Épaisseur de la dalle</i>	6	7	9	11	15	17,5

## Exemples de classements au feu des cloisons en béton

Des essais réalisés en 1957 par le CSTB donnent les résultats suivants.

<b>Cloison en béton courant de 5 cm d'épaisseur (essais comparatifs effectués pour des petites dalles 70 cm x 50 cm en béton non armé)</b>	
<b>les deux parements nus</b>	CF 1/2 h
<b>avec 1,5 cm de mortier de sable au plâtre sur parement exposé</b>	CF 1 h
<b>avec 1,5 cm de plâtre sur parement exposé</b>	CF 2 h
<b>avec 1,5 cm de mortier de sable au plâtre sur chaque parement</b>	CF 3 h

<b>Cloison en béton de diverses natures de 5 cm d'épaisseur</b>	
<b>Béton de laitier avec 1,5 cm de plâtre sur chaque parement</b>	CF 3 h/CF 4 h
<b>Béton de Leca avec 1,5 cm de plâtre sur chaque parement</b>	CF 3 h
<b>Béton de Pouzzolane avec 1,5 cm de plâtre sur chaque parement</b>	CF 3 h

### 8.4.3.4 - Amélioration de la tenue au feu des structures en béton

L'amélioration de la résistance au feu des structures en béton aura les objectifs suivants :

- limiter l'évaporation de l'eau de constitution ;
- éviter l'échauffement des armatures d'acier en favorisant la bonne tenue du béton et la conservation de l'enrobage.

Plusieurs moyens peuvent être employés, en fonction du projet et du coût.

#### Étude et conception

• Intervention sur l'épaisseur de l'enrobage (distance  $\geq 1,3$  fois le diamètre du plus gros agrégat) :

- enrobage pour poutre intérieure  $d \pm 2$  cm ;
- enrobage pour poutre extérieure  $d \pm 4$  cm ;
- enrobage pour poutre extérieure soumise ;  
à une atmosphère agressive  $d \pm 7$  cm<sup>13</sup>.

• Choix de la nature des agrégats

Les agrégats quartzeux soumis à haute température ont tendance à éclater.

Les agrégats siliceux soumis à haute température sont sujets à transformations chimiques.

Préférer les agrégats calcaires et de laitier de hauts fourneaux.

• Disposition des armatures

Préférer des petits diamètres et une plus grande répartition des armatures.

13. Renfort de la couche d'enrobage par grillage métallique.

- Diminution de la vitesse d'échauffement par intervention sur l'indice de massiveté ( $i = S/V$ ) de la structure par modification de la section, de la forme des pièces ou le choix d'éléments présentant une certaine massiveté.
- Disposition des joints de dilatation  
Réaliser des joints de dilatation de dimension suffisante et bien les traiter vis-à-vis de l'incendie (bourrages par matériaux compressibles, intumescents).
- Application de coefficients de sécurité renforcés  
Lors de l'exécution des travaux, il conviendra de s'assurer du bon recouvrement des armatures.

### **Protection**

Les structures en béton peuvent être protégées par des ouvrages complémentaires.

- Écrans :
  - plâtre en application directe/en panneaux ;
  - plaques collées et panneaux ;
    - vermiculite expansée (roche minérale) ;
    - perlite expansée (roche volcanique) ;
    - fibres minérales de roche ;
  - flocages et projections ;
    - vermiculite + plâtre ;
    - vermiculite + ciment ;
    - fibres minérales de roche ;
    - fibres de verre.
- Ignifugation.
- Refroidissement par air – désenfumage :
  - naturel : exutoires ;
  - mécanique : extracteurs.

#### **8.4.3.5 - Le béton fibré à ultra-hautes performances (BFUP)**

Apparu récemment, le BFUP ou Concrete Reinforced Composte (CRC) présente un comportement au feu qui s'apparente à celui du béton armé traditionnel, mais certaines réactions sont spécifiques lors de la montée en température :

- décomposition des hydrates ;
- très faible perméabilité due à la vapeur d'eau se dégageant ;
- pressions internes importantes et risque d'écaillage plus élevé.

## 8.4.4 - Le comportement au feu des structures en bois massif

---

### 8.4.4.1 - Le bois

Généralités : composition moyenne du bois sec à l'air

- carbone 49,5 %
- hydrogène 6,5 %
- oxygène 43 %
- azote 1 %

### 8.4.4.2 - Le bois et l'incendie : matériau de construction

Le bois est un matériau combustible dont le Pouvoir Calorifique Supérieur est de l'ordre de 17 MJ/kg.

Son classement réglementaire en réaction au feu varie selon les paramètres suivants :

- Bois massif résineux
  - M3 si épaisseur  $\geq 18$  mm ;
  - M4 si épaisseur  $< 18$  mm ;
- Bois massif non résineux
  - M3 si épaisseur  $\geq 14$  mm ;
  - M4 si épaisseur  $< 14$  mm.

### Combustion du bois (en vase clos)

Lors du développement d'un incendie, les phénomènes suivants apparaissent :

<b>Température</b>	<b>Phénomènes</b>	<b>Couleur</b>
<b>100 °C</b>	dégagement de vapeur d'eau maintien de la température à 100 °C tant que toute l'eau du bois n'a pas été évaporée	sans changement
<b>100 °C <math>\leq t &lt; 275</math> °C</b>	dégagement de gaz : 25 % de CO combustible + 75 % de CO <sub>2</sub> incombustible	brun
<b>275 °C <math>\leq t &lt; 350</math> °C</b>	fort dégagement de gaz	chocolat
<b>&gt; 350 °C</b>	diminution des dégagements de gaz combustibles apparition des hydrocarbures puis de l'hydrogène	
<b>&gt; 450 °C</b>	apparition des hydrogènes et carbures	constitution du charbon de bois



#### **8.4.4.3 - Le bois et l'incendie : élément de construction**

##### **• Tenue au feu des structures en bois**

Le comportement à l'incendie est régulier: la combustion s'apparente à une **décomposition** dont la vitesse de décomposition est de l'ordre de **0,7 mm/min** ( $\pm 15\%$ ). Il y a lieu de déduire sur les faces exposées 3 mm dès le début de la combustion.

Pour déterminer la résistance au feu d'une structure en bois, on utilise la notion de **section critique** (section en deçà de laquelle l'élément ne peut plus résister mécaniquement aux efforts qui lui sont appliqués). La dilatation en fonction de la température est faible, ainsi que la conductivité du bois.

Les méthodes de calcul au feu des structures en bois sont données dans l'Eurocode 5 partie 1-2.

##### **RÉSISTANCE AU FEU D'UN ÉLÉMENT EN BOIS MASSIF : REGLE DE CALCUL SIMPLE**

Note: Ce mode de calcul ne présente pas de caractère officiel, mais permet de donner une idée proche de la réalité de la résistance au feu d'un élément de construction en bois.

1/vitesse de décomposition du bois = 0,7 mm/min.

2/les 3 premiers millimètres non inclus dans le calcul (à déduire).

##### **EXEMPLE D'APPLICATION**

*On sait qu'un poteau en chêne de section carrée 0,12 m x 0,12 m et de 2,30 m de hauteur atteint sa limite de rupture quand il est soumis à une charge verticale de 10 tonnes.*

*Si l'on veut qu'il résiste au feu pendant 30 minutes, il faut qu'au bout de 30 minutes, sa section restante soit encore de 0,12 m x 0,12 m (section critique).*

*La dimension de départ d'un des côtés de la section carrée devra donc être, le poteau étant supposé sous l'effet du feu sur l'ensemble de sa périphérie =*  
*-->  $0,12\text{ m} + 2 \times \{0,003 + (30 \times 0,0007)\} = 0,12\text{ m} + 0,048\text{ m} = 16,8\text{ cm}$*   
*soit environ 17 cm.*

*Un poteau en chêne de section 17 cm x 17 cm de 2,30 m de hauteur chargé verticalement à 10 tonnes résistera au feu pendant 30 minutes (soit environ SF 1/2 h).*

## • Amélioration de la tenue au feu des structures en bois

Une action peut être menée sur les paramètres suivants.

- Section et formes des pièces : les pièces présentant des grandes sections offrent une meilleure résistance au feu ; les pièces ne présentant pas d'angles aigus et d'arrêtes vives se comportent mieux face à l'incendie.
- Essences des bois : les bois durs présentent un meilleur comportement au feu.
- Liaisons : dans le cas de liaisons réalisées avec des éléments ou supports métalliques, il est souvent nécessaire d'assurer la protection de ces éléments.
- Le traitement des éléments en bois assurant un retard de l'inflammation (ignifugation) constitue une technique usuelle (cf. § « MATÉRIAUX ») : on utilisera l'une des techniques suivantes : traitement jusqu'au cœur en autoclave avec imprégnation dans la masse de sel hydrosoluble, traitement jusqu'au cœur par trempage, immersion pendant plusieurs heures dans une solution « eau + sel ignifuge », traitement de surface par application de produits filmogènes.
- Conception de la structure (bâtiments industriels et commerciaux – prise en compte par l'assureur) : le respect de dispositions techniques figurant dans le cahier de spécifications CS 1 l'APSAD permet d'améliorer le classement des structures en bois massif : les préconisations portent sur le choix des essences, la constitution des ossatures et les sections minimales des éléments.

## 8.4.5 - Le comportement au feu des structures en lamellé-collé

---

### 8.4.5.1 - Le bois lamellé-collé

Assemblage de lamelles de bois de dimensions réduites + colles thermodurcissables faisant prise à froid (résorcine, mélamine).

Bois généralement employé : sapin, épicéa, douglas.

Possibilité d'emploi de colles « moussantes » permettant d'augmenter les caractéristiques mécaniques d'environ 10 % (résistance à la flexion et à la traction).

### **Le lamellé-collé et l'incendie : élément de construction**

Sur le plan architectural, un des intérêts du lamellé-collé réside dans la facilité de franchissement de grandes portées sans point d'appui intermédiaire.

Le comportement à l'incendie est régulier : il s'apparente à celui des structures en bois massif :

- vitesse de décomposition = 0,7 mm/min ( $\pm 15\%$ ) ;
- suppression de 3 mm dès le début de la combustion.

Les points faibles d'une structure en lamellé-collé sont principalement constituées par les liaisons (exemple : corbeaux métalliques supportant une poutre).

### **Amélioration de la tenue au feu des structures en lamellé-collé**

Une action peut être menée sur les paramètres suivants :

- Colles : emploi de colles de synthèse à base de résine thermo-durcissable.  
Exemple : pourcentage détruit par le feu en fonction de la colle employée.  
Essai sur poutre en lamellé-collé exposée au feu pendant 35 minutes.  
Échantillon : fraction de la section détruite par le feu.  
Témoin bois massif : 52 %.  
Lamellé-collé – résorcine formol : 49 % ;  
– caséine : 63 % ;  
– urée-formol : 63 %.
- Autres dispositions : dito article ci-dessus (bois massif).

## **8.4.6 - Le comportement au feu des structures en acier**

---

### **8.4.6.1 - L'acier**

#### **Généralités**

L'acier est un matériau de construction utilisé dans de nombreuses applications et notamment dans les cas décrits ci-dessous.

- Pour la réalisation des structures et charpentes métalliques : acier « doux » nuance FeE24 (S235) ou appellation E 24-1, de limite élastique 240 mégapascals (module d'élasticité 24 kg/mm<sup>2</sup>) et de qualité 1 (NF.A 35-501). Le taux de travail moyen pris en compte pour le calcul d'une charpente métallique, compte tenu des coefficients de sécurité est en général de 16 kg/mm<sup>2</sup>, le taux de travail moyen effectivement mesuré dans une charpente métallique étant d'environ 12 kg/mm<sup>2</sup>.
- Pour la réalisation des armatures incluses dans le béton armé : acier « écroui » nuance FeE40 (S355) (module d'élasticité 40 kg/mm<sup>2</sup>)

#### **L'acier et l'incendie : matériau de construction**

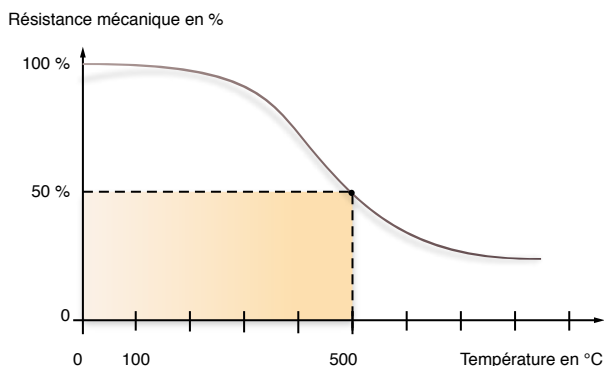
L'acier est un matériau combustible dont le Pouvoir Calorifique Supérieur est de l'ordre de 4,2 MJ/kg. Cependant, son classement réglementaire en réaction au feu est MO (inflammation quasi impossible) – A1 (arrêté du 22 mars 2004) dans le cadre d'un incendie de bâtiment.

### 8.4.6.2 - L'acier et l'incendie

#### Tenue au feu des structures en acier

- La résistance mécanique

Soumis à une modification de température, l'acier se déforme. Quand la température augmente, sa résistance mécanique diminue.



Variation de la résistance mécanique en fonction de la température

- La température critique

On appelle température critique la température à laquelle l'acier perd la moitié de sa résistance mécanique (résistance à la rupture) ce qui aura pour conséquence de favoriser la rupture de l'élément. Dans la pratique, cette température varie entre 500 °C à 600 °C.

Dans le cadre des Règles FA (Méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des structures en acier), les valeurs suivantes sont données :

- pour un élément hyperstatique, la température critique forfaitaire est fixée à 550 °C ;
- pour un élément isostatique, la température critique forfaitaire est fixée à 470 °C.

Lors d'un échauffement d'une structure en acier, on constate par ailleurs les points suivants :

- vers 550 °C, l'élément perd environ 50 % de sa limite élastique ;
- vers 750 °C, la limite élastique de l'élément presque nulle.

- Le classement réglementaire en résistance au feu

Une structure en acier non protégée est **inclassable** vis-à-vis de la réglementation (stabilité au feu inférieur à 1/4 h ou 15 minutes).

- Le comportement d'une structure en acier en cas d'incendie

Dans des conditions normales d'exploitation, une structure en acier non protégée peut jouer son rôle pendant une vingtaine de minutes.

- Le facteur de massiveté

On appelle facteur de massiveté le rapport  $S/V$  par unité de longueur (unité =  $m^{-1}$ )


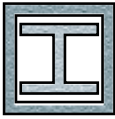
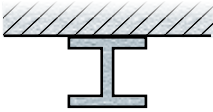
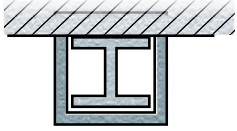
S : surface exposée à l'échauffement (surface en contact avec les gaz chauds)

V : volume d'acier à échauffer

Plus l'indice de massiveté est faible, meilleur est le comportement en résistance au feu.

Les calories absorbées se répartissent d'une manière instantanée et uniforme dans toute la masse de l'acier. La configuration de la structure aura donc une influence sur la résistance au feu de l'élément de construction. L'indice de massiveté sera fonction des paramètres suivants :

- nature du profilé (IPE, IPN, HE, HL, HD, HP, UPE, UPN, U, UE, L, FL, SQ, HR, T) ;
- mise en œuvre (poteau isolé attaqué sur toutes ses faces ; poutrelle constituant une charpente, poutre supportant un plancher partiellement attaquée) ;
- protection éventuelle (profilé non protégé, profilé habillé, enrobé...).

	POTEAU		POUTRE	
				
IPE 80	30,6	329,8	370,4	296,6
IPE 400	174,0	137,3	152,7	116,0

### Amélioration de la tenue au feu des structures en acier

L'amélioration de la résistance au feu des structures en acier aura pour objectifs suivants :

- augmenter la température critique en abaissant le taux de travail réel de l'acier ;
- retarder l'échauffement des éléments d'acier.

Plusieurs moyens peuvent être employés, en fonction du projet architectural (conservation de l'aspect des éléments en acier) et du coût.

#### • Étude et conception

- Section et formes des pièces : les pièces présentant des grandes sections offrent une meilleure résistance au feu ; les pièces ne présentant pas d'angles aigus et d'arrêtes vives se comportent mieux face à l'incendie.
- Massiveté : diminution de la vitesse d'échauffement.
- Liaisons : il est souvent nécessaire d'assurer la protection des supports et des assemblages.
- Conception de la structure : dispositions constructives favorisant la protection passive des structures
  - Diminution de la vitesse d'échauffement.
  - Implantation de la structure à l'extérieur du bâtiment.
  - Choix du principe de structure :
    - hyperstatique : augmentation de la température critique ;
    - isostatique.

- Protection

Les structures en béton peuvent être protégées par des ouvrages complémentaires :

- Écrans ;
- Plâtre :
  - en application directe ;
  - en panneaux ;
- Plaques collées et panneaux ;
  - vermiculite expansée (roche minérale) ;
  - perlite expansée (roche volcanique) ;
  - fibres minérales de roche ;
- Flocages et projections ;
  - vermiculite + plâtre ;
  - vermiculite + ciment ;
  - fibres minérales de roche ;
  - fibres de verre.
- Peinture intumescente

Principe d'action : peinture s'expansant sous l'effet de la chaleur (entre 180 °C et 300 °C) et formant une « meringue » isolante.

- Procédé :
1. peinture anti-rouille sur support propre (anti-corrosion)
  2. peinture intumescente
  3. peinture de surfacage ( finition)

Précautions : se reporter aux règles professionnelles « mise en œuvre des peintures intumescentes sur supports acier » établies par le GTFI (juin 2000). Faire exécuter les travaux par un technicien compétent possédant une Qualification Peintures industrielles 6133 (ou équivalente) et une assurance de responsabilité adaptée aux travaux à réaliser. Associer si possible le fabricant (visite du chantier, assistance commerciale), notamment en cas de mise en œuvre dans des atmosphères corrosives ou agressives (chaleur, littoral, activité, etc.). Exiger la fourniture du procès-verbal de classement établi en respectant les dispositions de l'arrêté de résistance au feu en vigueur.

Résultat : résistance au feu obtenue : SF 1/2 h (R 30), éventuellement SF 1 h (R 60).

- Protection en vrac dans capotage d'un élément métallique :
  - grains d'argile expansé ;
  - grains de schiste expansé.
- Refroidissement :
  - par eau interne (structure irriguée) ou eau externe (arrosage par installation fixe d'extinction automatique de type « **sprinkleur** » avec emploi de têtes comportant un déflecteur envoyant de l'eau vers le haut du bâtiment et assurant la protection des charpentes) ;
  - par air : **désenfumage** (évacuation des « calories » et produits de la combustion vers l'extérieur)
    - naturel : exutoires ;
    - mécanique : extracteurs raccordés sur des réseaux de gaines.

## 8.5 Exemples de classements au feu des structures et éléments de construction

### 8.5.1 - Murs et cloisons

---

#### Murs en blocs béton (parpaings)

– creux 10 cm sans enduit	CF 1/2 h
– creux 10 cm enduit mortier 1 face 1 cm	CF 1 h
– creux 15 cm avec enduit mortier 1 face 1,5 cm	CF 3 h
– pleins 10 cm sans enduit	CF 2 h
– pleins 15 cm sans enduit	CF 4 h
– pleins 20 cm enduit plâtre 1 face 1 cm	CF 6 h

#### Voiles en béton

– 5 cm sans enduit	CF 1/2 h
– 5 cm enduit plâtre 1 face 1,5 cm	CF 1 h
– 20 cm enduit plâtre 2 faces 1,5 cm	CF 6 h

#### Maçonnerie

– carreaux de plâtre pleins 5 cm	CF 2 h
– carreaux de plâtre creux 7 cm	CF 2 h
– carreaux de plâtre 7 cm	CF 3 h
– brique plâtrière 5 cm sans enduit	CF 1/2 h
– brique plâtrière 5 cm enduit plâtre 2 faces 1 cm	CF 1 h 1/2
– béton cellulaire type YTONG (ex-SIPOREX) 7,5 cm	CF 2 h
– béton cellulaire type YTONG (ex-SIPOREX) 20 cm	CF 6 h

#### Panneaux bois ou à face cartonnée

– type NOVOPAN 5 cm (cf. P.V. de classement)	CF 1/2 h
– type PLACOMUR 5 cm (cf. PV de classement)	PF 1/2 h



## 8.5.2 - Planchers

---

Plancher en béton sur bac acier 10/10

– dalle béton 4 cm au-dessus des nervures

CF 1/2 h

Plancher collaborant en béton sur bac acier 8/10

– dalle béton 15 cm (hauteur totale)

CF 1/2 h

Plancher en béton

– dalle béton armé 7 cm enrobage 15 mm

CF 1 h

– dalle béton armé 11 cm enrobage 25 mm

CF 2 h

– dalle béton armé 6 cm sur IPN entraxe 60 cm

protection plâtre 16 mm ou vermiculite 25 mm

CF 2 h

– dalle béton armé 14 cm protection plâtre 20 mm

CF 4 h

– dalle béton armé 14 cm protection vermiculite 20 mm

CF 4 h

– dalle béton armé 14 cm protection panneaux de vermiculite

25 mm en fond de coffrage

CF 4 h

Plancher industrialisé préfabriqué

– poutrelle + hourdis (12 cm + 4 cm) + enduits plâtre 10 mm

CF 2 h

– poutrelle + hourdis (16 cm + 4 cm) + enduits plâtre 15 mm

CF 3 h



### 8.5.3 - Poteaux

---

Poteau en bois (chêne 15 cm x 15 cm x 2,30 m hauteur)

– non protégé	SF 3/4 h
– enduit plâtre 1 cm	SF 1 h
– enduit plâtre 2 cm	SF 1 h 1/2

Poteau en acier (HN 100 x 2,30 m hauteur)

– non protégé	non classable
– enduit plâtre 1 cm	SF 1 h
– enduit plâtre 2 cm	SF 1 h 1/2

Poteau en béton armé (15 cm x 15 cm x 2,30 m hauteur)

– non protégé	SF 1 h 1/2
– enduit plâtre 1 cm	SF 2 h
– enduit plâtre 2 cm	SF 3 h

Pour charge standard.

### 8.5.4 - Blocs-portes

---

– panneaux en sapin de 19 mm	CF 1/4 h
– panneaux de particule 40 mm	CF 1/2 h
– chêne massif 35 mm	CF 1/2 h
– chêne massif 35 mm dans coffrage tôle 5/10 soudée	non classable

### 8.5.5 - Produits verriers

---

Glace armée dans châssis métallique

– DRAVEL armature maille carrée 12,5 mm	PF 2 h (0,80 m x 2 m)
– DRAVEL armature maille carrée 12,5 mm	PF 2 h (0,80 m x 2 m)

Vitrage « CONTRAFLAM » dans châssis métallique

– type 60	CF 1 h et PF 1 h (1,45 m x 1,05 m)
– type 30	CF 1/2 h et PF 1/2 h (0,95 m x 1,48 m)
– type CF 60	CF 3/4 h et PF 1 h (1,91 m x 1,41 m)

Brique de verre dans panneau en béton 1,97 m x 2,26 m	
– « PRIMATITH » 1950 : pavés 19,5 cm x 19,5 cm x 4 cm	PF 1 h
– « PRIMATITH » 1910 : pavés 19 cm x 19 cm x 10 cm	PF 2 h et CF 1/4 h

Depuis 2007, les vitrages résistant au feu doivent comporter un marquage CE à l'exception des cloisons vitrées de protection incendie considérées comme des éléments de construction.

On distingue les vitrages ci-dessous.

- Verre sodocalcique recuit : résistance moyenne au choc thermique = 50 °C.
- Verre sodocalcique durci ou semi-trempé : résistance moyenne au choc thermique = 140 °C.
- Verre sodocalcique trempé : résistance moyenne au choc thermique = 230 °C.
- Verre borosilicate : résistance moyenne au choc thermique = 350 °C.
- Verre vitrocéramique : résistance moyenne au choc thermique = 800 °C.

Les vitrages résistant au feu doivent répondre aux normes suivantes.

- NF EN 357 : verre dans la construction – éléments de construction vitrés résistant au feu, incluant des produits verriers transparents et translucides.
- NF EN 357-1 : éléments de construction vitrés résistant au feu – classement de la résistance au feu des produits verriers transparents ou translucides.
- NF EN 13501-1 à 13501-5 : classement au feu des produits et éléments de construction.

Les classements E ou EW correspondent au classement PF ; les produits utilisés peuvent être des verres armés, borosilicatés ou spéciaux trempés.

Les classements EI correspond au classement CF ; les produits utilisés comportent un gel intumescent ou peuvent être des verres trempés ou feuilletés. Sous l'effet de l'élévation de température, le gel intumescent gonfle et constitue une meringue opaque qui assure le degré de résistance au feu exigé.



Chapitre

# 9

# Dégagements et évacuation

sorties, unité de passage,  
personnes handicapées

**9.1 Les Dégagements**

**9.2 Les Escaliers**

La conception d'un ERP et de la plupart des bâtiments doit permettre d'assurer une évacuation sûre et rapide vers les sorties par des dégagements intérieurs. Ces dégagements doivent être :

- en nombre et largeur proportionnée au nombre de personnes appelées à les utiliser ;
- répartis judicieusement.

Il appartient donc à l'architecte de concevoir son projet en intégrant cette maîtrise des flux d'évacuations pour garantir la sécurité des occupants (cf. CCH art. 123-7).

Dans le cas des établissements de santé (ERP du type U), l'évacuation verticale de l'ensemble des personnes ne peut être effectuée. Les personnes devront être évacuées de la zone sinistrée et mises en sécurité dans l'établissement. Le projet architectural devra comprendre divers aménagements influant fortement la conception : création de zones protégées, renforcement du cloisonnement intérieur, réaction au feu accrue, désenfumage des circulations, détection automatique d'incendie, alarme précoce.

## 9.1 Les Dégagements

### 9.1.1 - Réglementation

---

- Arrêté du 31 janvier 1986 : habitation.
- Arrêté du 25 juin 1980 articles CO : ERP.
- Dispositions particulières de chaque type d'ERP.
- Arrêté du 22 juin 1990 articles PE : E.R.P. de 5<sup>e</sup> catégorie.
- Arrêté du 30 décembre 2011 : IGH et circulaires.
- Arrêté du 9 mai 2006 : parcs de stationnement couverts.
- Code du Travail : art. R. 4216-5 à R. 4216-12 : obligations du maître d'ouvrage pour la conception des lieux de travail (bâtiments faisant l'objet de travaux).
- Code du Travail : art. R. 4227-4 à R. 4227-14 : obligations de l'employeur pour l'utilisation des lieux de travail (bâtiments existants).

## 9.1.2 - Évacuation par type de bâtiment: résumé

### 9.1.2.1 - Dégagement : terminologie

**Dégagement normal** : dégagement exigible réglementairement et comptant dans le nombre imposé par le texte (art. CO 38).

**Dégagement accessoire** : dégagement exigible réglementairement dans le cas où les dégagements normaux ne sont pas « judicieusement » répartis (projet architectural) et comptant dans le nombre imposé par le texte (art. CO 41).

**Dégagement supplémentaire** : dégagement en surnombre non exigé par la réglementation.

**Dégagement de secours** : dégagement non utilisé en permanence par le public.

**Dégagement protégé** : dégagement dans lequel le public est à l'abri des flammes et de la fumée.

**Dégagement à l'air libre** : dégagement protégé comportant au moins un côté ouvert sur l'extérieur de 50 % de sa surface.

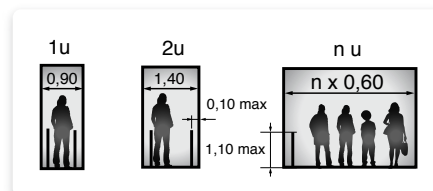
**Dégagement encloisonné** : dégagement protégé dont les parois présentent un degré de résistance au feu défini réglementairement.

### 9.1.2.2 - Unité de passage (UP)

Largeur type de 0,60 m, portée à 0,90 m en cas d'UP isolée (dégagement d'une UP).

(Arrêté du 25 juin 1980 – art. CO 36/Décret du 31 mars 1992 – art. R 235.4.2)

Nombre	Largeur
1	0,60 m portée à 0,90m si isolée
2	1,40 m
3	1,80 m
4	2,40 m
n	n x 0,60 m



Dans le cas d'aménagements fixes et de saillies, les débords sont autorisés dans les dégagements si leur hauteur est inférieure ou égale à 1,10 m et si leur épaisseur est inférieure ou égale à 0,10 m.

### 9.1.2.3 - ERP (GE : Grands Établissements)

(Arrêté du 25 juin 1980 – art. CO 38)

#### Déagements et unités de passage : résumé

<i>Effectif</i>	<i>Nombre de déagements (sorties ou escaliers)</i>	<i>Nombre total d'UP</i>
<b>≤ 19</b>	1	1
<b>20 ≤ eff. ≤ 50</b>	rez-de-chaussée: 2	1 déagement de 1 UP + 1 déagement accessoire
	sous-sol: 2	1 déagement de 1 UP + 1 déagement accessoire
	étages: h ≤ 8 m: 1 escalier	1
	h > 8 m: 1 escalier + 1 déagement accessoire	1 escalier de 1 UP + 1 déagement accessoire
	compartiments: 1 escalier + 1 déagement accessoire	1 escalier de 1 UP + 1 déagement accessoire
<b>51 ≤ eff. ≤ 100</b>	2 ou 1 déagement + 1 déagement accessoire	2
<b>101 ≤ eff. ≤ 200</b>	2	3 (a)
<b>201 ≤ eff. ≤ 300</b>	2	4 (a)
<b>301 ≤ eff. ≤ 400</b>	2	5 (a)
<b>401 ≤ eff. ≤ 500</b>	2	6 (a)
<b>eff. ≥ 501</b>	1 pour 500 (ou fraction) + 1	(b)
(a): calcul des UP: arrondir à la centaine supérieure, chiffre de la centaine + 1		
(b): calcul des UP: chiffre de la centaine		

Déagements accessoires: sortie, escalier, coursive, passerelle, passage en sous-terrain, ou chemin de circulation facile et sûr d'une largeur minimale de 0,60 m ou, balcon filant, terrasse, échelle, manche d'évacuation, etc.

**EXEMPLE DE CALCUL DE DÉAGEMENTS:** Effectif: 800 personnes

Solution 1 : 2 x 3 UP + 1 x 2 UP soit 3 déagements totalisant 8 UP

Solution 2 : 2 x 4 UP + 1 x 1 UP soit 3 déagements totalisant 9 UP

Solution 3 : 1 x 3 UP + 2 x 2 UP + 1 x 1 UP soit 4 déagements totalisant 8 UP

#### Implantation, distances

Dans un ERP, l'**enfouissement** maximal par rapport au niveau moyen de seuils des sorties est de 6,00 m (Arrêté du 25 juin 1980 – art. CO 38).

Distance maximale en étage ou sous-sol<sup>14</sup> (Arrêté du 25 juin 1980 – art. CO 49) :

- 40 m vers escalier protégé ;
- 30 m si cul-de-sac ;
- 30 m vers un escalier non protégé.

Distance maximale au rez-de-chaussée (Arrêté du 25 juin 1980 – art. CO 49) :

- 50 m si choix entre plusieurs sorties ;
- 30 m si sortie unique ;
- 30 m vers un escalier non protégé.

Distance maximale d'un cul-de-sac : 10 m.

Distance minimale entre portes : la distance minimale entre portes (ou batteries de portes) pour définir 2 sorties distinctes = 5,00 m entre les montants extérieurs les plus rapprochés. Sens d'ouverture des portes : sens de l'évacuation pour effectif > 50 personnes (arrêté du 25 juin 1980 – art. CO 45).

### Cas particulier

ERP de type L : balcons

- balcons recevant 200 personnes au plus : 2 dégagements de 2 UP chacun
- balcons recevant de 201 à 300 personnes : 2 dégagements de 3 UP chacun.

#### 9.1.2.4 - ERP (PE : Petits Etablissements)

(Arrêté du 22 juin 1990 – art. PE 11)

#### Dégagements et unités de passage : résumé

<b>Dégagement/UP effectif</b>	<b>Nombre de dégagements</b>	<b>Nombre total d'UP</b>
<b>≤ 19</b>	1	1
<b>20 ≤ eff. ≤ 50</b>	1 + 1 dgt. accessoire (a)	1
	ou 1 (b)	2
<b>51 ≤ eff. ≤ 100</b>	2 dgts de 0,90 m	2
	ou 1 + 1 dgt. accessoire (a)	2
<b>101 ≤ eff. ≤ 200</b>	1 dgt. de 1,40 m = 1 dgt de 0,90 m	3
<b>201 ≤ eff. ≤ 300</b>	2 dgts de 1,40 m	4

(a) Dégagements accessoires : sortie, escalier, coursive, passerelle, passage en souterrain, ou chemin de circulation facile et sûr d'une largeur minimale de 0,60 m ou, balcon filant, terrasse, échelle, manche d'évacuation, etc.  
(b) 1 dégagement de 1,40 m débouchant directement sur l'extérieur si distance maximale inférieure à 25 m.

14. La distance maximale est mesurée suivant l'axe des circulations que le public doit parcourir à partir d'un point quelconque d'un local.



### **Cas particulier**

- Personnel ne disposant pas de ses propres issues: effectif à ajouter pour le calcul des dégagements (immeubles à usage d'administration, de banque ou de bureaux).
- Rénovation et aménagement d'immeubles existants: largeur de 0,90 m peut être ramenée à 0,80 m.

#### **9.1.2.5 - Lieux de travail : construction, modification, extension, transformation**

(Code du Travail – art. R. 4211 à R. 4217)

#### **Dégagements et unités de passage: résumé**

Dito § ERP GE ci-dessus.

### **Cas particulier**

Art. R. 4216-8: Dans le cas de rénovation ou d'aménagement d'un établissement dans un immeuble existant, la largeur de 0,90 m peut être ramenée à 0,80 m.



## **Implantation, distances, enfouissement**

Dans un établissement soumis au Code du Travail, l'enfouissement maximal par rapport au niveau moyen de seuils des sorties est de 6,00 m (Code du Travail – art. R 4216-9). Majoration de 10 % de l'effectif par m ou fraction de m au-delà de 2 m de profondeur. Un enfouissement supérieur est autorisé pour certains locaux techniques (Code du Travail – art. R. 4216-10).

Distance maximale en étage ou sous-sol<sup>15</sup>: (Code du Travail – art. R. 4216-11)  
– 40 m vers escalier.

Distance maximale au rez-de-chaussée: (Code du Travail – art. R. 4216-11)  
– 20 m entre escalier et sortie.

Distance maximale d'un cul-de-sac: 10 m.

Distance minimale entre portes: la distance minimale entre portes (ou batteries de portes) pour définir 2 sorties distinctes = 5,00 m entre les montants extérieurs les plus rapprochés.

**Le sens d'ouverture des portes**: sens de l'évacuation pour effectif > 50 personnes.

Lieux de travail: existants

Se reporter aux dispositions du Code du Travail – art. R. 4227-4 à R. 4227-14.

Ces dispositions s'appliquent pour des bâtiments existants non modifiés et concernent le chef d'établissement (employeur).

Dès lors que des travaux sont entrepris dans un bâtiment existant, les dispositions des articles R. 4216-5 à R. 4216-12 s'imposent au maître de l'ouvrage et donc à l'architecte.

La largeur minimale est 0,80 m, puis 1,50 m, 2,00 m puis  $n \times 0,50$  m.

La notion d'unité de passage n'est pas employée.

### **9.1.2.6 - IGH**

(Arrêté du 30 décembre 2011)

Circulations horizontales communes (CHC): 2 UP (art. GH 23) et enclouées par des parois CF 1 h ou REI 60 avec blocs-portes PF 1/2 h équipés de ferme-porte ou E 30 - C,

Évacuation de chaque compartiment par 2 escaliers de 2 UP (1,40 m). (1 UP autorisée si effectif < 1 personne/100 m<sup>2</sup> SHON) (art. GH 24),

Escaliers à volées droites.

---

15. La distance maximale est mesurée suivant l'axe des circulations que le public doit parcourir à partir d'un point quelconque d'un local.

Mise en surpression des cages d'escalier.

Distance maximale pour accéder à un escalier :

- 30 m vers escalier protégé
- 10 m si cul-de-sac

Distance minimale d'accès aux escaliers :  $10\text{ m} < d < 30\text{ m}$ ,

Sas (dispositifs d'intercommunication) entre CHC et compartiment.

### **9.1.2.7 - Parcs de stationnement**

(Arrêté du 9 mai 2006 : parcs de stationnement couverts)

Distance maximale :

- 40 m choix entre 2 escaliers ou sorties opposés au moins (ou 50 m si parc largement ventilé) ;
- 25 m dans les autres cas (ou 30 m si parc largement ventilé).

## 9.2 Les Escaliers

### **9.2.1 - Généralités, vocabulaire**

---

Volée : ensemble de marches.

Marche : surface horizontale en gradin sur laquelle le pied prend appui pour monter ou descendre un escalier.

Contremarche : paroi verticale entre deux marches.

Nez-de-marche : partie profilée ou non, qui dépasse en saillie sur le nu de la contremarche.

Hauteur (H) : distance entre le nu supérieur de deux marches successives.

Giron (G) : surface horizontale de la marche.

Recouvrement : valeur du débord du nez-de-marche.

Emmarchement : largeur utile de la marche.

Palier : surface horizontale de départ, intermédiaire ou d'arrivée, correspondant ou non à un étage du bâtiment.



*Scène de musiques actuelles, l'Échonova,  
Saint-Avé, Ivan Franic et Michel Garcin.*

Talon : relevé de marche dans le cas de marche sans contremarche

Ligne de foulée : située à 0,60 de l'intérieur d'un escalier hélicoïdal (noyau ou main courante)

Formule de Blondel :  $0,60 \text{ m} \leq 2 \text{ h} + \text{G} \leq 0,64 \text{ m}$

Accessibilité handicapés :  $h \leq 16 \text{ cm}$  sauf cas particuliers.

## **9.2.2 - Escalier par type de bâtiment: résumé**

---

### **9.2.2.1 - Habitation**

Largeur des cages d'escalier (RCT-HLM – Clauses communes F1)

Largeur minimale de passage libre : 1,20 m (permettant le transport des meubles encombrants et des civières en position horizontale).

Parois des cages d'escalier (Arrêté du 31 janvier 1986 – art. 18, 19, 21)

Le degré de résistance au feu sera défini en fonction des paramètres suivants :

- implantation (en façade ou non) ;
- famille de l'habitation ;
- communications avec le bâtiment.

Parois verticales, rampants, plafonds :

- matériaux M0 (habitations de 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> famille) (Arrêté du 31 janvier 1986 – art. 22) ;
- matériaux M2 (habitations de 2<sup>e</sup> famille) (Arrêté du 31 janvier 1986 – art. 23).

Communication avec le sous-sol (Arrêté du 31 janvier 1986 – art. 24) :

- escalier des étages vers le niveau de sortie  $\neq$  escalier du sous-sol ;
- bloc-porte CF 1/2 heure avec ferme-porte automatique et ouverture dans le sens de la sortie en venant du sous-sol. (habitations de 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> famille).

Implantation, distances : distance maximale entre celliers ou caves et cage d'escalier  $\leq 20$  m (Arrêté du 31 janvier 1986 – art. 10).

### 9.2.2.2 - E.R.P. (Grands Établissements - GE)

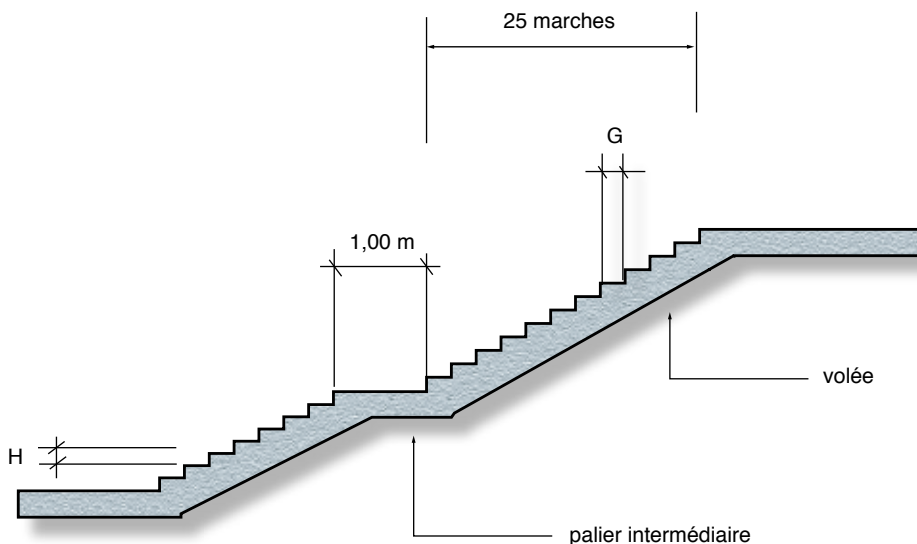
(Arrêté du 25 juin 1980 – art. CO 51)

Caractéristiques des escaliers accessibles au public :

- marches non glissantes ;
- recouvrement des marches successives = 5 cm (s'il n'y a pas de contremarche) ;
- 1 main courante de chaque côté (une seule main courante acceptée pour les escaliers d'une largeur égale à 1 UP) ;
- 1 ou 2 marches isolées interdites.

Escaliers droits (Arrêté du 25 juin 1980 – art. CO 55) :

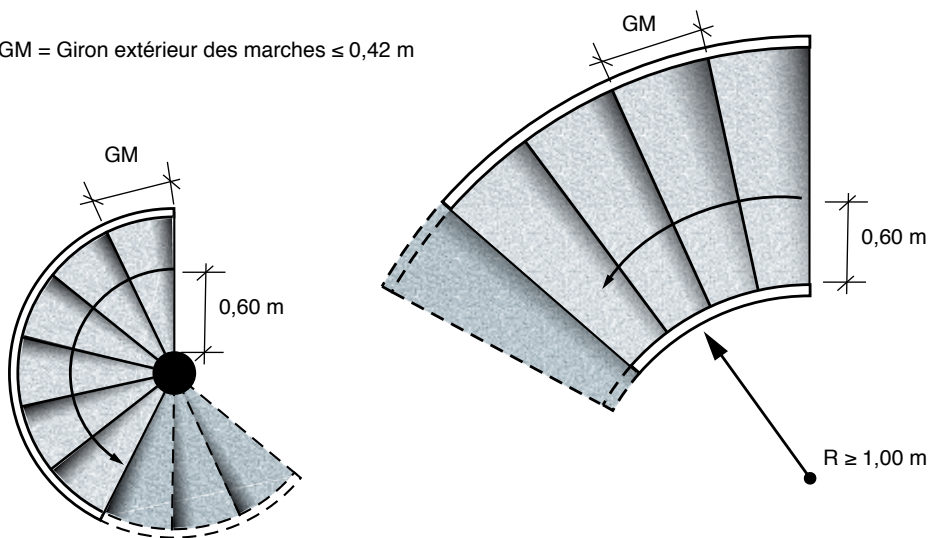
- volées  $\leq 25$  marches ;
- largeur du palier = largeur de l'escalier (pour volées contrariées) ;
- largeur du palier  $\geq 1,00$  m (pour volées non contrariées).



### Escaliers tournants (Arrêté du 25 juin 1980 – art. CO 56)

- balancement continu sans autre palier que ceux desservant les étages ;
- giron et hauteur des marches sur la ligne de foulée à 0,60 mètre du noyau ou du vide central doivent respecter les règles de l'art visées à l'article CO 56 (§ 1) ;
- giron extérieur des marches inférieur à 0,42 m ;
- giron sur la ligne de foulée supérieur ou égal à 0,28 m ;
- une main courante côté extérieur pour les escaliers d'une UP ;
- une main courante intérieure et extérieure pour les escaliers de plus d'une UP.

GM = Giron extérieur des marches  $\leq 0,42$  m



Escalier d'une UP

Escalier de plusieurs UP

### 9.2.2.3 - Escaliers mécaniques et trottoirs roulants

(Arrêté du 25 juin 1980 – art. CO 36 § 4)

50 % au plus de tous les escaliers mécaniques et trottoirs roulants peuvent compter dans les nombres des dégagements et des unités de passage réglementaires.

### 9.2.2.4 - ERP (Petites Établissements - PE)

Dito § ERP GE ci-dessus.

### 9.2.2.5 - IGH

(Arrêté du 30 décembre 2011 – art. GH 24).

### **9.2.2.6 - Parcs de stationnement (PS)**

- 1 ou 2 marches isolées interdites (PS 13 § 2).
- volées droites si desserte de plus de 4 niveaux (PS 13 § 3).
- matériaux A1 (PS 13 § 4)
- largeur minimale : 0,90 m.

### **9.2.2.7 - Lieux de travail**

(Code du travail – art. R 4216-12)

- Marches non glissantes ;
- recouvrement des marches successives = 5 cm (s'il n'y a pas de contremarche) ;
- volées  $\leq 25$  marches ;
- largeur du palier = largeur de l'escalier (pour volées contrariées) ;
- largeur du palier  $\geq 1,00$  m (pour volées non contrariées) ;
- balancement continu sans autre palier que ceux desservant les étages pour les escaliers tournants ;
- giron et hauteur des marches sur la ligne de foulée à 0,60 m du noyau ou du vide central conformes aux règles de l'art ;
- giron extérieur des marches inférieur à 0,42 m ;
- giron sur la ligne de foulée supérieur ou égal à 0,28 m ;
- une main courante côté extérieur pour les escaliers d'une UP ;
- une main courante intérieure et extérieure pour les escaliers de plus d'une UP.

Chapitre

# 10 Le désenfumage

**10.1 Le Désenfumage : généralités**

**10.2 Le désenfumage des bâtiments**

**10.3 Les dispositifs d'évacuation naturelle  
de fumées et de chaleur (DENFC)**

**10.4 Les clapets**

**10.5 La certification APSAD**

Le développement d'un incendie dans un bâtiment peut avoir pour effets l'extension et la propagation du sinistre à d'autres locaux ou niveaux et l'envahissement des volumes incendiés par des fumées, gaz chauds et éventuellement toxiques et corrosifs. Si la combustion est incomplète, la production d'imbrûlés susceptibles de s'enflammer dès apport de comburant est importante et constitue un risque « à retardement » notamment pour les personnes.

Afin d'assurer la protection des personnes et de permettre leur évacuation dans l'ordre, il est nécessaire que le bâtiment « tienne » pendant une durée suffisante, mais aussi que les personnes puissent atteindre les issues sans difficulté. La présence de fumées et gaz rend difficile voire impossible cette progression vers les issues et l'extérieur.

Des dispositions constructives et techniques seront donc à prévoir dès la conception du bâtiment afin de limiter les espaces susceptibles d'être atteints par l'incendie (**compartmentage** et **cantonnement**) et de libérer les circulations et les locaux des produits de la combustion (**désenfumage**). Ces dispositions, à prendre en compte dès les stades préliminaires de l'étude de conception architecturale, répondent à des obligations réglementaires et/ou contractuelles.

# 10.1 Le Désenfumage : généralités

## 10.1.1 - Les objectifs

---

### Classement

(Arrêté du 25 juin 1980 – art. DF 1 – modifié le 22 mars 2004)

« Le désenfumage a pour objet d'extraire, en début d'incendie, une partie des fumées et gaz de combustion afin de **maintenir praticables les cheminements destinés à l'évacuation** du public et l'intervention des secours. Ce désenfumage peut concourir également à :

- **limiter la propagation** de l'incendie
- **faciliter l'intervention** des secours. »





La **protection du bâtiment** et éventuellement la **protection du contenu** peuvent également constituer des objectifs.

On peut également définir le désenfumage comme un ensemble de dispositions permettant :

- la protection des structures afin d’assurer la stabilité du bâtiment pour garantir l’évacuation des personnes vers l’extérieur ou vers des zones protégées et l’intervention de secours ;
- la limitation de la propagation de l’incendie en maintenant celui-ci dans le volume ou le local dans lequel il a pris naissance (en mettant en œuvre sur le plan constructif les concepts de « **compartimentage** » et de « **cantonnement** ») ;
- l’évacuation des fumées et gaz assurant une meilleure visibilité et permettant une accessibilité plus aisée et plus sûre des secours externes (sapeurs-pompiers) ou internes (équipes d’intervention, agents ERP - IGH...) ;
- la limitation de l’ampleur et du coût des destructions en ce qui concerne le bâtiment (limitation de l’échauffement des structures) et le contenu (équipements, matériel, outil de travail, production...). On pourra noter que l’assureur emploie le terme de « **sinistre incendie** » qui englobe à la fois le sinistre bâtiment et les destructions du contenu (biens).

## 10.1.2 - La bibliographie

---

### 10.1.2.1 - La réglementation

Le désenfumage est traité dans la plupart des textes officiels : ne sont cités ci-après que les articles portant spécifiquement sur le désenfumage.

### Les systèmes de contrôle de fumée et de chaleur

Le désenfumage est traité notamment par :

- la norme NF.EN 12101 relative aux systèmes pour le contrôle des fumées et de chaleur ;
- le marquage CE partie 1 : écrans de cantonnement ;
- le marquage CE partie 2 : dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur ;
- l'arrêté du 22 mars 2004 modifié relatif au désenfumage modifiant l'arrêté du 25 juin 1980 (ERP) ;
- l'arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu (classements des écrans de cantonnement, conduits, gaines, etc.) ;
- l'arrêté du 02 juillet 2004 : mise en vigueur du marquage CE des ventilateurs et exutoires ;
- l'instruction technique n° 246 relative au désenfumage dans les établissements recevant du public (arrêté du 22 mars 2004 modifié) ;
- l'instruction technique n° 263 relative à la construction et au désenfumage des volumes libres intérieurs (arrêté du 22 mars 2004 modifié) ;
- l'instruction technique relative au désenfumage dans les immeubles de grande hauteur (arrêté du 30 décembre 2011).

### Les bâtiments d'habitation

Le désenfumage est traité aux articles 25, 29 (cages d'escalier) et à l'article 34 (circulations horizontales) de l'arrêté du 31 janvier 1986 + annexes 1 et 2 : habitation, logements-foyers, parc de stationnement annexe de bâtiment d'habitation.

### Les ERP du 1<sup>er</sup> groupe (GE)

Le désenfumage est traité :

- d'une part aux articles DF de l'arrêté du 25 juin 1980 (dispositions générales applicables à tous les E.R.P.) : articles DF ;
- d'autre part dans les dispositions particulières de chaque type d'E.R.P. : articles J 3, J 12, J 20, J 25, L 30, L 62, L 74, L 79, L 81, M 18, M 19, M 54, N 9, O 11, P 14, R 19, S 9, S 10, T 25, T 26, U 12, V 6, W 9, X 19, Y 13, Y 14, et articles CTS 68, EF 9, GA 28, GA 29, OA 9, OA 16, REF 30.

Le désenfumage concernera principalement les circulations horizontales et/ou verticales et certains locaux à risques.

### Les ERP du 2<sup>e</sup> groupe (PE)

Le désenfumage est traité à l'article PE 14 de l'arrêté du 22 juin 1990 (dispositions générales applicables aux ERP de 5<sup>e</sup> catégorie).

## **Les ERP**

Des textes techniques permettent de préciser les obligations définies dans les arrêtés ci-dessus :

- Instructions Techniques n° 246 : désenfumage en application de l'article DF 3 (22 mars 2004) ;
- Instructions Techniques n° 247 : mécanismes de déclenchement des dispositifs de fermeture et de désenfumage en application des articles CO 30, CO 47, MS 53 (2 février 1993) ;
- Instruction Technique n° 263 : construction et désenfumage des volumes libres intérieurs dans les E.R.P. (atrium à l'air libre et atrium couvert) (dernières modifications dans l'arrêté du 22 novembre 2004) :
  - atrium à l'air libre (désenfumage naturel) ;
  - atrium couverts (désenfumage mécanique ou naturel selon les dispositions réglementaires et la conception architecturale).  
On distinguera notamment :
    - les circulations horizontales ouvertes sur l'atrium ;
    - les locaux et les circulations périphériques ;
    - les locaux séparés de l'atrium par une circulation ouverte sur l'atrium ;
    - les locaux ouverts sur une circulation, elle-même ouverte sur l'atrium ;
    - les locaux directement ouverts sur l'atrium ;
    - petits atriums ;
    - l'atrium ;
    - les volumes adjacents.

## **Les IGH**

Le désenfumage est traité aux articles GH 28 (désenfumage) et GH 29 (désenfumage de secours) de l'arrêté du 30 décembre 2011 et dans l'instruction technique relative au désenfumage dans les immeubles de grande hauteur de la même date. Il est également fait référence à l'instruction technique n° 246 pour les locaux (art. GH 71 : locaux abritant des activités associées au fonctionnement normal de l'IGH destinées ou réservées en priorité aux occupants ainsi que les établissements recevant du public).

## **Les parcs de stationnement couverts**

Le désenfumage est traité à l'article PS 18 de l'arrêté du 9 mai 2006.

## **Les lieux de travail**

Le désenfumage est traité aux articles R. 412-13 à R. 412-16 du Code du Travail pour les établissements faisant l'objet de travaux (obligations du maître d'ouvrage pour la conception des lieux de travail). Ces obligations sont détaillées dans l'arrêté du 5 août 1992 modifié : prévention des incendies et désenfumage de certains lieux de travail.

## Les ICPE

Selon le cas, un arrêté-type (ICPE soumise à simple déclaration) ou un arrêté préfectoral (ICPE soumise à autorisation) pourra imposer du désenfumage.

### 10.1.2.2 - Les textes privés

Le texte contractuel de référence est la règle **APSAD R 17** « Désenfumage – Systèmes de désenfumage naturel » en mars 2010. Elle concerne les SDN (Systèmes de Désenfumage Naturel). Initialement réservée aux bâtiments industriels, la nouvelle R17 concerne tous types de bâtiments (habitation, ERP, IGH, ICPE), à simple rez-de-chaussée ou à plusieurs niveaux en étage ou en sous-sol.

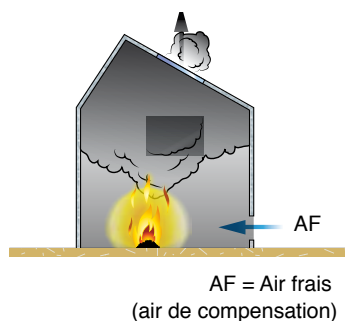
Le GIF (Groupement des fabricants et fabricants – installateurs de matériels coupe-feu et d'évacuation de fumées) regroupe les professionnels et peut être utilement consulté par l'architecte.

## 10.1.3 - Les principes de conception

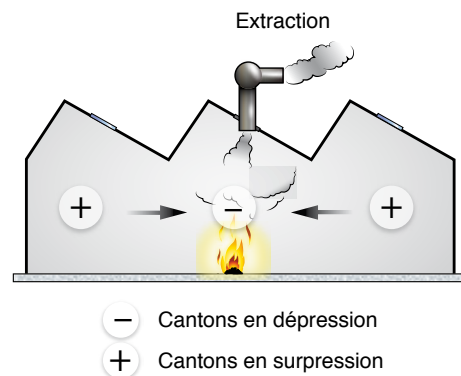
---

### 10.1.3.1 - Les principes

1 - Balayage<sup>16</sup> du local à protéger



2 - Hiérarchie de pressions<sup>17</sup> entre le local sinistré et les locaux voisins



16. Selon l'article DF 2 de l'arrêté du 25 juin 1980 : balayage de l'espace que l'on veut rendre praticable par apport d'air neuf et évacuation des fumées.

17. Selon l'article DF 2 de l'arrêté du 25 juin 1980 : différence des pressions entre le volume que l'on veut protéger et le volume sinistré mis en dépression relative.

### 10.1.3.2 - Le fonctionnement

Le fonctionnement du désenfumage comprend,

- d'une part l'évacuation des fumées, calories, gaz chauds, toxiques, corrosifs (ou non), produits de la combustion, par des :
  - ouvrants en façade ;
  - exutoires en toiture ;
  - bouches sur gaines ;
- d'autre part l'amenée d'**air de compensation** par des :
  - ouvrants en façade ;
  - portes donnant sur l'extérieur ou sur des locaux en surpression ou pouvant être largement ventilés (IT 246 art. 3.3) ;
  - escaliers non encloués ou à l'air libre ;
  - bouches sur conduits.

### 10.1.3.3 - Les systèmes

<b>Amenée d'air</b>	<b>évacuation des fumées</b>
Naturel	Naturel*
Naturel	Mécanique**
Mécanique	Mécanique
Mécanique	Naturel

*\* Selon l'article DF 2 de l'arrêté du 25 juin 1980 : balayage de l'espace que l'on veut rendre praticable par apport d'air neuf et évacuation des fumées.*

*\*\* Selon l'article DF 2 de l'arrêté du 25 juin 1980 : différence des pressions entre le volume que l'on veut protéger et le volume sinistré mis en dépression relative.*

### 10.1.3.4 - Les types

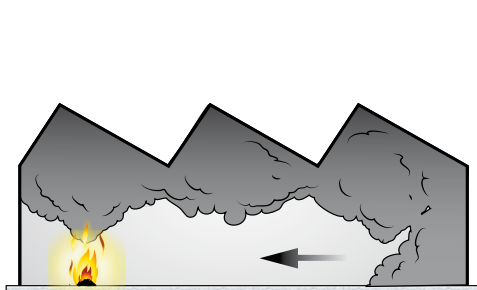
- grands volumes et locaux de dimensions moyennes ;
- circulations horizontales ;
- escaliers
  - mise en pression ( $20 \text{ Pa} \leq \text{surpression} \leq 80 \text{ Pa}$ ) ;
  - balayage (exutoire et amenée d'air).

### 10.1.3.5 - L'obligation de désenfumage : généralités

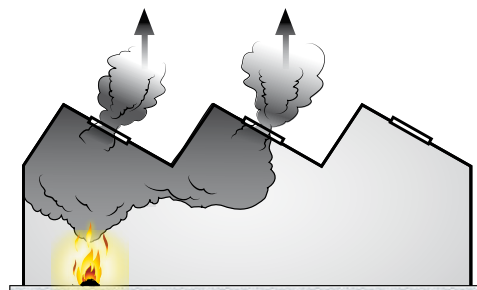
- locaux aveugles de surface  $\geq 100 \text{ m}^2$  ;
- locaux situés en sous-sol de surface  $\geq 100 \text{ m}^2$  ;
- locaux situés en rez-de-chaussée ou en étage de surface  $\geq 300 \text{ m}^2$  ;
- circulations verticales et horizontales (voir au cas par cas).



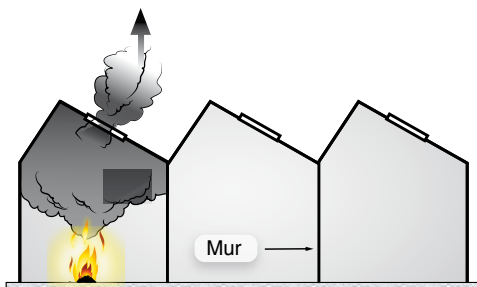
### 10.1.3.6 - Le compartimentage et le cantonnement



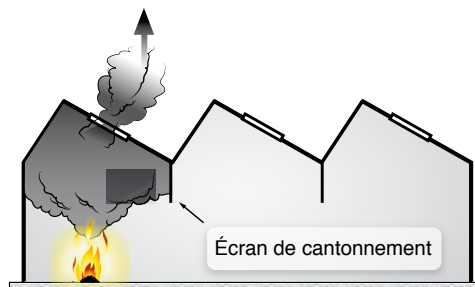
1 *Bâtiment sans recouplement ni désenfumage : propagation de l'incendie à l'ensemble du bâtiment.*



2 *Bâtiment avec désenfumage : propagation plus limitée de l'incendie, mais envahissement possible de plusieurs locaux ou volumes par convection thermique et rayonnement.*



3 *Bâtiment avec compartimentage et désenfumage : mise en place de murs de séparation délimitant des compartiments – limitation de l'incendie dans le compartiment sinistré*



4 *Bâtiment avec cantonnement et désenfumage : mise en place d'écrans de cantonnement délimitant des cantons de désenfumage – limitation de l'incendie dans le canton sinistré.*

# 10.2 Le désenfumage des bâtiments

## 10.2.1 - Les bâtiments d'habitation collective

---

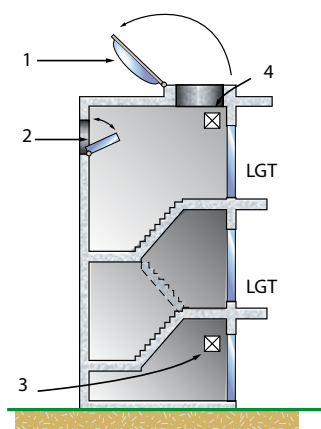
Dans les bâtiments d'habitation, il peut être prévu le désenfumage :

- des cages d'escalier (cf. articles 25 à 29) ;
- des circulations horizontales réalisées soit par tirage naturel, soit par extraction mécanique (cf. articles 34 à 38) ;
- et/ou des circulations verticales (articles 39 à 43).

### 10.2.1.1 - Les bâtiments de 2<sup>e</sup> famille et de 3<sup>e</sup> famille A

Le désenfumage porte sur les cages d'escalier

- 1 : ouvrant en toiture de surface 1 m<sup>2</sup> (fermé en temps normal).
- 2 : ouvrant en façade de surface 1 m<sup>2</sup> (fermé en temps normal).
- 3 : commande de l'ouvrant par système électrique, pneumatique, hydraulique, électromagnétique ou électropneumatique et tringlerie sauf pour la 3<sup>e</sup> famille.
- 4 : commande de l'ouvrant par DAD détecteur autonome déclencheur (3<sup>e</sup> famille A).



### 10.2.1.2 - Les bâtiments de 3<sup>e</sup> famille B

1 escalier à l'air libre ou à l'abri des fumées + 1 circulation horizontale désenfumée ou protégée (art. 39).

### 10.2.1.3 - Les bâtiments de 4<sup>e</sup> famille

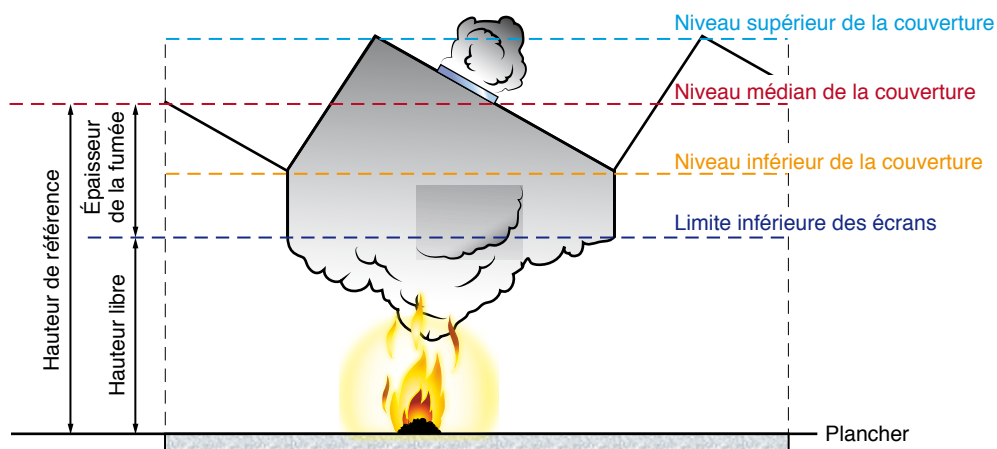
- Solution 1 : 2 escaliers protégés distants d'au moins 10 m + 1 circulation horizontale protégée (art. 41).
- Solution 2 : 1 escalier protégé + 1 circulation horizontale protégée reliant chaque logement à l'escalier protégé (ou à l'extérieur pour les logements du rez-de-chaussée) (art. 42). Un volume séparant à chaque niveau. La circulation horizontale protégée de l'escalier protégé peut être nécessaire (art. 42 § c).

- Solution 3 : 1 escalier à l'abri des fumées pouvant être mis en surpression + 1 circulation horizontale à l'abri des fumées (désenfumée par extraction mécanique) reliant chaque logement à l'escalier protégé (ou à l'extérieur pour les logements du rez-de-chaussée) + 1 sas ventilé de surface environ 3 m<sup>2</sup> (ventilation mécanique) (art. 43).

### 10.2.2 - Les ERP

#### 10.2.2.1 - Désenfumage naturel

Le désenfumage est effectué en assurant un débit de renouvellement de l'air du local sinistré de 12 volumes/heure.



Coupe d'un local accessible au public

#### Mode de calcul selon l'instruction technique n° 246

1. Détermination de la classe (en fonction de l'activité) : se reporter à l'annexe 1 de l'Instruction Technique n° 246

- Classe 1 : structures d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées ; salles d'audition, salles de conférences, salles de réunions, salles réservées aux associations, salles de quartier, salles de projection, salles de spectacles avec espace scénique isolable ; restaurants, cafés, bars, brasseries, débits de boissons ; hôtels à voyageurs, hôtels meublés et pensions de famille ; locaux collectifs des foyers-logements ; salles de jeux ; établissements d'enseignement ; établissements sanitaires ; établissements de culte ; administrations, banques, bureaux, établissements sportifs couverts ; musées.



- Classe 2: salles de spectacles avec espace scénique intégré comportant des décors de catégorie M0 ou M1 ; salles polyvalentes ; cabarets ; bals et dancings.
- Classe 3 : s de spectacles avec espace scénique intégré comportant des décors de catégorie M2 ou en bois classé M3 ; magasins de vente, centres commerciaux et leurs mails ; bibliothèques, centres de documentation et de consultation d'archives ; halls et salles d'exposition.

## 2. Définition des cantons de désenfumage<sup>18</sup> :

- $1\,000\text{ m}^2 < S$  (surface en projection horizontale d'un canton de désenfumage)  $\leq 1\,600\text{ m}^2$ .
- $D \leq 60\text{ m}$  (plus grande dimension du canton)
- mesure de la hauteur (retombée) des écrans de cantonnement (réalisés en matériaux M1 ou B-s3, d0 et SF 1/4 h ou DH30).
- mesure de H : hauteur de référence ou hauteur moyenne.
- mesure de H1 : hauteur libre de fumée
- mesure de Ef : épaisseur de la couche enfumée

## 3. Lecture du taux $\alpha$ : se reporter à l'annexe 1 de l'Instruction Technique n° 246

Détermination de la SUI (Surface Utile d'ouverture de l'Installation d'exutoires) = pourcentage de la surface de la toiture du canton à équiper d'exutoires.

S.U.I. =  $S \times \alpha$  (exprimé en %) (extrait du tableau « détermination de la surface utile d'une installation d'exutoires ou d'un ensemble d'évacuation de fumée »).

Hauteur moyenne de fumée (en m)	Hauteur libre (en m)	Épaisseur de la couche de fumée (en m)	Taux $\alpha$ en pourcentage		
			Classe 1	Classe 2	Classe 3
<b>2,50</b>	2,00	0,50	0,23	0,33	0,47
<b>3,00</b>	2,25	0,75	0,23	0,32	0,46
	2,00	1,00	0,17	0,23	0,33
<b>3,50</b>	2,65	0,85	0,27	0,39	0,55
	2,50	1,00	0,23	0,32	0,46
	2,00	1,50	0,14	0,19	0,27
<b>4,00</b>	3,00	1,00	0,30	0,43	0,61
	2,50	1,50	0,19	0,27	0,38

## 4. Correction des surfaces utiles des évacuations de fumées : application du coefficient d'efficacité (e)

## 5. Choix du type d'exutoires<sup>19</sup> et implantation :

- en fonction de la SUE (Surface Utile d'un Exutoire) ;
- en fonction d'une implantation minimale de 4 exutoires pour  $1\,000\text{ m}^2$  ;
- en respectant une distance entre exutoires  $\leq 7 \times H$  et  $\leq 30\text{ m}$  ;

18. Canton de désenfumage selon la norme NF.S 60-101-5 ISO 8421-5 : volume libre compris entre le plancher et le plafond ou faux plafond ou toiture et délimité par des écrans de cantonnement.

19. Titulaire de la marque « NF-Exutoires de désenfumage » selon l'arrêté du 3 mai 1999.

- en tenant compte de la possibilité de réaliser 30 % de la S.U.I. par des ouvrants en façade ;
- en tenant compte d'un coefficient d'efficacité suivant que le débouché de l'exutoire se situe au-dessus ou au-dessous du niveau moyen de la toiture (se reporter à l'annexe 2 de l'Instruction Technique n° 246) ;
- en respectant une distance horizontale  $> 4$  m par rapport aux baies des tiers (s'il y a lieu).

6. Cas des cantons de surface  $< 1\,000\text{ m}^2$   
S.U.I. =  $1/200$  de la surface du canton.

### 10.2.2.2 - Désenfumage mécanique

Le débit horaire d'extraction est de 12 fois le volume du canton et est limité à un débit d'extraction =  $3\text{ m}^3/\text{seconde}/100\text{ m}^2$  de canton sinistré (art. 7.2.3 modifié par l'arrêté du 22 novembre 2004), sauf cas particuliers.

#### Mode de calcul selon l'instruction technique n° 246

1. Détermination de la classe (en fonction de l'activité) : se reporter à l'annexe 1 de l'Instruction Technique n° 246

- classe 1 ;
- classe 2 ;
- classe 3.

2. Définition des cantons de désenfumage :

- $1\,000\text{ m}^2 < S$  (surface en projection horizontale d'un canton de désenfumage)  $\leq 1\,600\text{ m}^2$  ;
- $D \leq 60$  m (plus grande dimension du canton) ;
- mesure de la hauteur (retombée) des écrans de cantonnement ( $\geq 0,50$  m).

3. Implantation des bouches d'extraction.

4. Choix de ventilateurs d'extraction assurant leur fonction pendant 1 heure avec des fumées à  $400\text{ °C}$  ou répondant au classement  $F_{400}\ 90$ .

### 10.2.2.3 - L'ingénierie du désenfumage

L'ingénierie du désenfumage doit permettre de simuler l'évolution des phénomènes liés à l'enfumage et à son contrôle par des systèmes de désenfumage en ventilation naturelle et/ou mécanique.

Le dossier à fournir (art. 8 de l'instruction technique n° 246) comporte :

- une présentation des hypothèses, paramètres et données quantitatives ;
- la simulation ;
- les résultats obtenus et les conclusions concernant les systèmes préconisés.

Se reporter également au chapitre INTERVENANTS, § 2.8.

#### **10.2.2.4 - Les ERP : désenfumage des dégagements**

##### **Les escaliers**

• Désenfumage par balayage naturel : ouverture simultanée par commande située au niveau d'accès :

- d'un ouvrant ou exutoire de surface libre de 1 m<sup>2</sup> en partie haute de la cage ;
- d'une amenée d'air de même surface en partie basse de la cage d'escalier ;

• Réarmement depuis le niveau bas de l'escalier.

Désenfumage par mise en surpression selon l'un des méthodes suivantes :

- soit soufflage mécanique dans l'escalier ;
- soit extraction mécanique dans les volumes sinistrés adjacents à l'escalier (mise en dépression des locaux incendiés) ;
- soit combinaison des deux méthodes.

##### **Les circulations horizontales enclouées**

Dans certains cas, le désenfumage des circulations horizontales enclouées peut être rendu obligatoire. Il pourra se faire soit par balayage naturel (art. 6.1), soit par mise en dépression des zones sinistrées (art. 6.2). Le débit d'extraction minimal est de 0,5 m<sup>3</sup>/seconde par UP (unité de passage) par section de circulation entre une bouche d'extraction et une bouche d'amenée d'air.

#### **10.2.2.5 - Les ERP : petits établissements**

Le désenfumage est traité à l'article PE 14 de l'arrêté du 22 juin 1990.

Les locaux suivants doivent être désenfumés par désenfumage mécanique ou naturel :

- salles situées au rez-de-chaussée ou en étage de surface > 300 m<sup>2</sup> ;
- salles situées en sous-sol de surface > 100 m<sup>2</sup>.

Le désenfumage naturel sera réalisé par une (ou des) ouverture(s) en partie haute et en partie basse présentant une surface minimale = 1/100<sup>e</sup> de la surface au sol du local. Les dispositifs de commande seront manuels et situés au niveau du plancher du local. Le désenfumage mécanique sera réalisé conformément aux dispositions de l'Instruction Technique n° 246.

### **10.2.2.6 - Les ERP : désenfumage des volumes libres intérieurs**

La construction et le désenfumage des volumes libres intérieurs, atrium à l'air libre et atrium couvert, sont traités dans l'Instruction technique n° 263 du 30 décembre 1994.

### **10.2.2.7 - Les E.R.P. : désenfumage des parcs de stationnement couverts annexes**

La construction et le désenfumage de ces bâtiments sont traités dans l'arrêté du 9 mai 2006 (type PS).

Le désenfumage naturel est autorisé pour :

- les parcs largement ventilés
- les parcs ne comportant qu'un seul niveau (niveau de référence)
- les parcs comportant 3 niveaux (niveau de référence + niveau au-dessus, + niveau au-dessous) si la distance d'amenée d'air est  $< 75$  m. Dans ce cas, la surface libre d'amenée d'air doit être égale à  $12 \text{ dm}^2/\text{véhicule}$ .

Le désenfumage mécanique est prévu dans les autres cas. On distinguera cependant les parcs :

- disposant d'une installation fixe d'extinction de type « sprinkleurs » : prévoir un ventilateur d'extraction  $F_{200}$  120 et un débit d'extraction de  $600 \text{ m}^3/\text{h}/\text{véhicule}/\text{compartiment}$  ;
- ne disposant pas d'une installation fixe d'extinction de type « sprinkleurs » : prévoir un ventilateur d'extraction  $F_{400}$  120 et un débit d'extraction de  $900 \text{ m}^3/\text{h}/\text{véhicule}/\text{compartiment}$ .

## **10.2.3 - Les IGH**

---

La conception des IGH repose sur le compartimentage et le désenfumage du compartiment sinistré. Les compartiments voisins et les escaliers sont protégés de l'envahissement des fumées par un **dispositif d'intercommunication** (sas) avec le compartiment sinistré CF 2 h ou EI 120.

En cas d'incendie, le compartiment sinistré est évacué, les occupants étant dirigés vers d'autres niveaux de l'immeuble, le compartiment est mis en dépression.



*Immeubles Cœur Défense,  
La-Défense,  
Jean-Paul Viguier.*

Il est impératif que la cage d'escalier ne soit pas envahie par les produits de la combustion, aussi un sas (dispositif d'intercommunication) est-il prévu entre la cage et le compartiment. Une surpression (++) est maintenue dans la cage d'escalier, une surpression moindre (+) dans le sas et une dépression (-) due à l'extraction est créée dans le compartiment.

Le désenfumage peut se faire selon les méthodes suivantes précisées par l'Instruction technique du 30 décembre 2011.

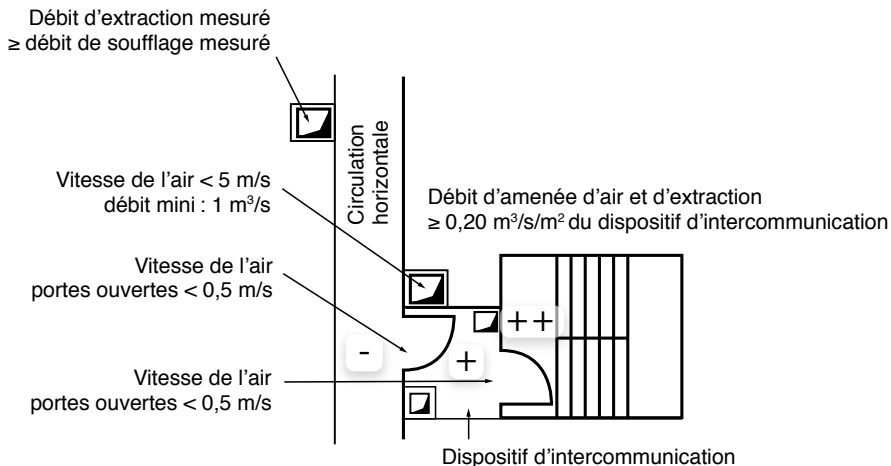
Ces deux systèmes peuvent cohabiter au sein d'un même compartiment (solution A + B).

L'annexe de l'instruction technique présente des schémas d'implantation des bouches d'amenée d'air et d'extraction dans les circulations horizontales rectilignes ou non, ainsi que des résumés des diverses caractéristiques des équipements (emplacement des ventilateurs, etc.).

• **Solution A : soufflage dans l'escalier**

- soufflage et extraction dans les dispositifs d'intercommunication ;
- soufflage et extraction dans la circulation horizontale commune.

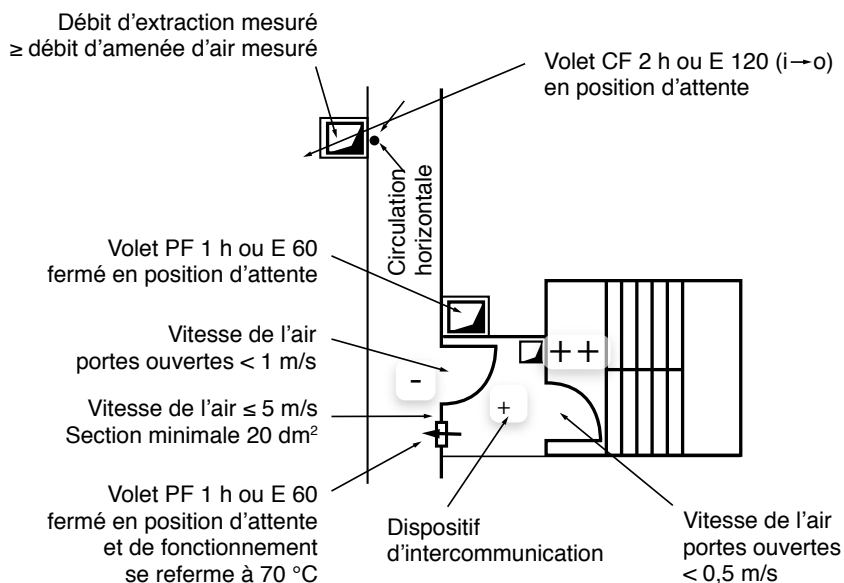
Principales caractéristiques :



• **Solution B :**

- soufflage dans l'escalier ;
- soufflage dans les dispositifs d'intercommunication ;
- passage de l'air entre les dispositifs d'intercommunication et la circulation horizontale commune au travers d'une bouche de transfert ;
- extraction et soufflage éventuel dans la circulation horizontale commune.

Principales caractéristiques :



## 10.2.4 - Les lieux de travail

---

### 10.2.4.1 - Approche réglementaire : le Code du travail

L'arrêté du 5 août 1992 (prévention des incendies et désenfumage de certains lieux de travail) prévoit des :

- dispositions applicables aux bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 mètres du sol où le désenfumage est ponctuellement abordé (articles 6, 7, 8) ;
- dispositions relatives au désenfumage et aux cantons de désenfumage de certains locaux ou dégagements de bâtiments destinés à l'activité des établissements mentionnés à l'article R. 232-12 du Code du travail.

Le désenfumage est à prévoir dans les deux cas suivants.

- Désenfumage mécanique ou naturel des locaux :
  - situés au rez-de-chaussée de surface  $S > 300 \text{ m}^2$  ;
  - situés en étage de surface  $S > 300 \text{ m}^2$  ;
  - situés en sous-sol de surface  $S > 100 \text{ m}^2$ .
- Désenfumage mécanique ou naturel des escaliers.

Les caractéristiques des installations sont les suivantes.

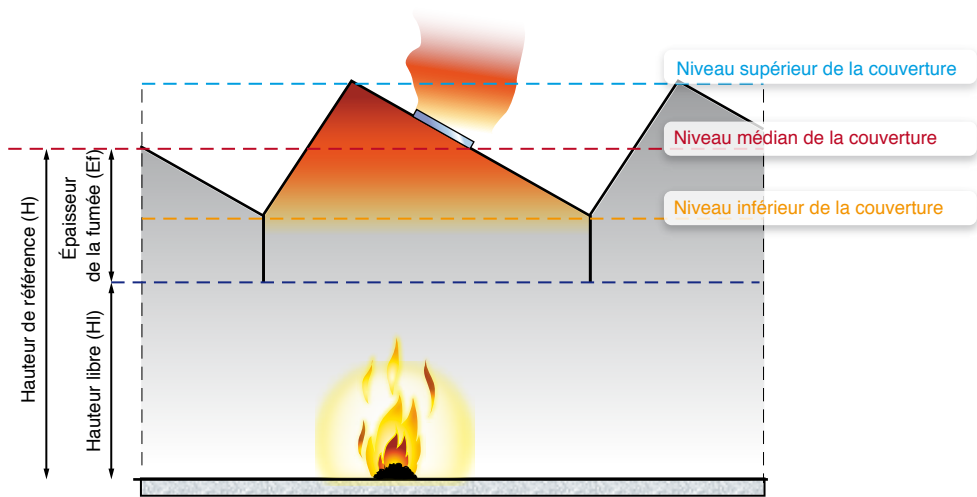
- Désenfumage naturel :
  - surface minimale =  $1 \text{ m}^2$  ou  $1/100^{\text{e}}$  de la surface du local ;
  - commande au niveau du plancher.
- Désenfumage mécanique :
  - débit d'extraction =  $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$  de surface du local.

En résumé, le désenfumage de certains lieux de travail s'effectue conformément aux dispositions de **l'instruction technique n° 246** pour les cas courants et à **l'instruction technique n° 263** pour les atriums (désenfumage des volumes libres intérieurs dans les établissements recevant du public).

L'INRS a publié en 2009 une brochure intitulée « Désenfumage - Sécurité incendie sur les lieux de travail » qu'il peut être utile de consulter lors de la conception de tels lieux.

### 10.2.4.2 - Approche contractuelle : les règles privées APSAD

Les préconisations contractuelles qui suivent s'appliquent dans les établissements industriels et concernent les lieux de fabrication et les lieux de stockage.



*H = hauteur de référence  
Ef = épaisseur de la fumée  
Hl = hauteur libre (de fumée)*

### Mode de calcul selon la règle APSAD R17 (mars 2010)

1. Classement du risque (en fonction de l'activité) : se reporter à l'annexe 1 de la R 17
  - RC: Risque Courant ;
  - RTDA : Risque Très Dangereux « Fabrication - activités » ;
  - RS: Risque Spécial ;
  - F: « Produits - marchandises »
2. Détermination du groupe (en fonction de la hauteur maximale de stockages) : se reporter au tableau 1 de la page 15 de la R 17. 4 groupes (GR 1 à GR 4)
3. Définition des cantons de désenfumage
  - $1\ 000\text{ m}^2 < S$  (surface d'un canton de désenfumage)  $\leq 1\ 600\text{ m}^2$  ;
  - $D \leq 60\text{ m}$  (plus grande dimension du canton) ;
  - mesure des écrans de cantonnement (éléments structurels (poutres) ou éléments fixes, mobiles, flexibles ou rigides, réalisés en matériaux B-s3, d0 et DH 30, conforme à la NF EN 12101-1) ;
  - mesure de H: hauteur de référence ;
  - mesure de Ef: hauteur de zone enfumée.
4. Lecture du taux  $\alpha$  : se reporter au tableau des pages 16 et 19 de la R 17  
Détermination de la SUI (Surface Utile d'ouverture de l'Installation d'exutoires)  
= pourcentage de la surface à équiper d'exutoires.  $SUI = S \times \alpha$  (exprimé en %).



<b>Hauteur de référence (en m)</b>	<b>Hauteur libre (en m)</b>	<b>Épaisseur de la couche de fumée (en m)</b>	<b>Taux <math>\alpha</math> en pourcentage</b>			
			<b>Groupe 1</b>	<b>Groupe 2</b>	<b>Groupe 3</b>	<b>Groupe 4</b>
<b>2,50</b>	2,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>3,00</b>	2,25	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>3,50</b>	2,65	0,85	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,00	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>4,00</b>	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>4,50</b>	3,40	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00
	3,00	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,50	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,00	2,25	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>5,00</b>	3,75	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00
	3,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
	3,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,50	2,50	1,00	1,00	1,00	1,00

## 5. Choix du type de DENFC et implantation

- en fonction de la S.U.E. (Surface Utile d'un Exutoire) ;
- en fonction d'une implantation minimale de 1 DENFC pour 300 m<sup>2</sup> ;
- à distance horizontale supérieure à 10 m d'une baie ;
- en fonction de la pente du toit ;
- en fonction de la hauteur des obstacles les plus élevés.



## 10.3 Les dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur (DENFC)

### 10.3.1 - Définition

---

Dispositifs télécommandés ou autocommandés qui comprennent les **exutoires** de fumée et de chaleur et les **ouvrants en façade**. Les exutoires de fumées sont installés en toiture avec un angle  $\geq 30^\circ$  par rapport à la verticale. Les ouvrants en façade sont installés avec un angle  $< 30^\circ$  par rapport à la verticale.

### 10.3.2 - Les exutoires de fumées

---

#### 10.3.2.1 - Caractéristiques

##### Définition

Dispositif situé en toiture permettant une libre communication avec l'extérieur au moment du sinistre. L'exutoire se compose d'une partie fixe (coatière posée sur la toiture ou la couverture) et d'une partie mobile (ouvrant).

Il est équipé d'un dispositif de commande d'ouverture et de fermeture :

- à énergie intrinsèque : l'ouverture et le maintien en position ouverte sont assurés par des ressorts mécaniques ou oléopneumatiques télécommandés ;
- à énergie pneumatique : l'ouverture est obtenue par mise sous pression d'un vérin pneumatique ;
- à énergie électrique : l'ouverture s'effectue par la mise sous tension d'un vérin électrique.

## Caractéristiques techniques

Un exutoire de désenfumage est un composant d'un **Système de Sécurité Incendie (SSI)** qui doit répondre aux dispositions de la norme NF S 61-937 (fiche d'essai A concernant la méthode d'essai des paragraphes 6.5.1 et 6.5.2 de la norme NF P 37-418).

Exigences d'aptitude à l'emploi : comportement au feu.

Performance aéraulique : Surface Utile d'Exutoire (SUE) =  $C_v \times SGO$ .

$C_v$  : coefficient de débit (efficacité aéraulique).

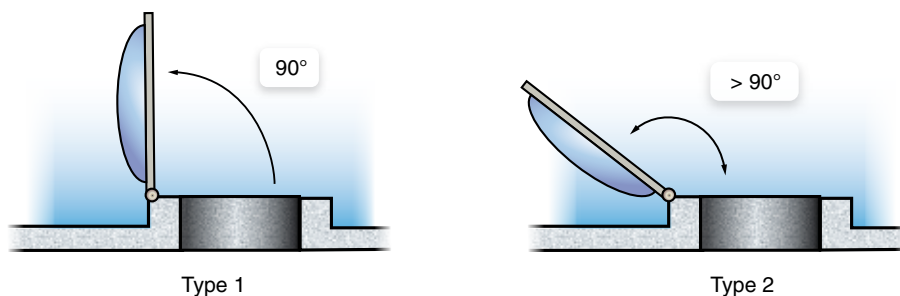
SGO : Surface Géométrique d'Ouverture de l'exutoire.

Comportement au feu.

Fonctionnement du mécanisme d'ouverture et de fermeture.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2007, le marquage CE des DENFC est obligatoire. Cependant, la conformité à la norme **NF DENFC** (certification volontaire) peut être demandée contractuellement. Les DENFC doivent être certifiés NF ou reconnus équivalents par le certificateur de la marque NF (NF EN 12101-2 et NF S 61-937-1).

### Exemple : influence du coefficient de débit $c_v$



1. Exutoire du type n° 1 s'ouvrant à 90° :

- dimensions = 2,00 m x 2,00 m ;
- surface géométrique = 4,00 m<sup>2</sup> ;
- coefficient aéraulique  $C_v = 0,30^{20}$  ;
- surface utile = 4,00 x 0,30 = 1,20 m<sup>2</sup> ;

2. Exutoire du type n° 2 s'ouvrant à plus de 110° :

- dimensions = 2,00 m x 2,00 m.
- surface géométrique = 4,00 m<sup>2</sup>.
- coefficient aéraulique  $C_v = 0,60$ .
- surface utile = 4,00 x 0,60 = 2,40 m<sup>2</sup>.

Pour une surface d'installation d'exutoires donnée, il faudra donc installer 2 fois plus d'exutoires du type n° 1 que d'exutoires du type n° 2.

20. Les exutoires n'ayant pas subi d'essais de classement sont affectés d'un coefficient aéraulique  $C_v$  de 0,30 à condition que leur angle d'ouverture soit  $\geq 110^\circ$ .

L'Instruction technique n° 246 précise les caractéristiques des exutoires par rapport aux futures normes européennes (art. 3.8), la norme NF EN 12101-2 complète les caractéristiques que doivent présenter les DENFC :

- classe de fiabilité : Re 300 (300 cycles de mise en sécurité) ;
- surcharge de neige : SL 0 (pas de neige ou pas d'accumulation possible), SL 250 (25 daN/m<sup>2</sup> : altitude inférieure à 400 m), SL 500 (50 daN/m<sup>2</sup> : altitude comprise entre 400 m et 800 m) ;
- classe de température ambiante : T 00 (0 °C) ;
- classe d'exposition à la chaleur B30030 (300 °C pendant 30 minutes) ;
- charge éolienne : classe WL 1 500 ;
- type B (réarmable à distance) ;
- autocommande (sauf dispositions réglementaires contraires).

### **Agrément et contrôles des exutoires**

Les audits sont effectués en usine par les organismes suivants : CNPP, CSTB, CTICM, SOCOTEC (Agence Qualité Ile-de-France Ouest). Les examens et les essais sont réalisés lors des procédures d'admission, de reconduction, d'extension ou de maintien dans l'un des laboratoires suivants :

- appareils électriques, câbles : CSTB, LCIE, LCPP ;
- exutoires : CSTB, CTICM.

### **Désenfumage mécanique**

- Déclenchement manuel : commande par câble (éventuellement sous gaine) ou « tringlerie » situé à l'aplomb ou à proximité de l'exutoire.
- Déclenchement semi-automatique : commande manuelle actionnant un mécanisme d'ouverture pneumatique, électrique, hydraulique, électromagnétique ou électropneumatique.
- Déclenchement automatique : commande asservie à un détecteur intégré ou D.A.D. (Détecteur Autonome Déclencheur) agissant sous l'effet de la chaleur (fusible, ampoule) ou de la fumée.

#### **10.3.2.2 - Mise en œuvre**

Les paramètres suivants devront être pris en considération lors de l'implantation des exutoires dans un bâtiment :

- répartition entre exutoires et ouvrants en façade ;
- coefficient d'efficacité (en fonction de leur position en toiture) ;
- direction des vents dominants ;
- existence d'obstacles en toiture ou présentés par des bâtiments voisins ;
- existence à l'intérieur du bâtiment d'une Installation Fixe d'Extinction Automatique à Eau (du type SPRINKLEURS).

Dans ce dernier cas et selon le type d'activité, l'ouverture des exutoires se fera avant ou après l'installation d'extinction :

- en ERP, sauf cas particuliers, l'Instruction Technique n° 246 prévoit
  - 1/ le déclenchement de l'installation de désenfumage ;
  - 2/ le déclenchement de l'installation « sprinkleurs ».
- en industrie, sauf cas particuliers, la Règle R 1 de l'APSAAD prévoit
  - 1/ le déclenchement de l'installation « sprinkleurs » ;
  - 2/ le déclenchement de l'installation de désenfumage.

### 10.3.3 - Les Ouvrants en façade

---

#### 10.3.3.1 - Définition

Un ouvrant télécommandé en façade est un DAS (Dispositifs Actionnés de Sécurité) et doit répondre aux dispositions de la norme NF S 61-937. Un ouvrant en façade doit faire l'objet d'un **procès-verbal de conformité** délivré par un laboratoire agréé (cf. arrêté du 2 février 1993 et article MS 60 de l'arrêté du 25 juin 1980).

#### 10.3.3.2 - Mise en œuvre

Sauf cas particulier, la performance aéraulique d'un ouvrant (Surface Utile) est de 50 % de la Surface Géométrique d'Ouverture. Le procès-verbal concerne :

- les profilés du dormant ;
- les profilés de l'ouvrant ;
- le matériau de remplissage ;
- le mécanisme de commande.

## 10.4 Les clapets

Afin de restituer le degré coupe-feu d'une paroi à la traversée par une gaine, des **clapets coupe-feu** peuvent être installés. Un clapet doit répondre aux dispositions de la norme NF EN 1366-2. Dans un ERP, il doit comporter la marque NF.

Compte tenu de l'évolution de la réglementation (arrêté du 22 mars 2004), les clapets coupe – feu pourront présenter deux types de procès-verbaux :

- « coupe-feu » conformément à l'arrêté du 3 août 1999 (valable jusqu'au 1<sup>er</sup> avril 2001) : classification française ;
- « EIS » conformément à la norme NF EN 1366-2 : classification européenne.

Exemple : classement français et classement européen

Exigence coupe-feu 1 h	CF 1 h – 500 Pa	ou	EIS 60 – 500 Pa
Exigence coupe-feu 2 h	CF 2 h – 500 Pa	ou	EIS 120 – 500 Pa

## 10.5 La certification APSAD

### 10.5.1 - Les SDN (Systèmes de Désenfumage Naturel)

---

Afin de garantir le respect d'exigences réglementaires rappelées précédemment dans les locaux concernés (Habitation, ERP IGH, certaines ICPE, lieux de travail), une procédure de certification d'entreprises a été mise au point en juin 2002.

La certification APSAD I 17 porte sur les points suivants :

- étude et conception de l'installation ;
- mise en conformité d'installations existantes ;
- réalisation de l'installation, mise en service, formation des utilisateurs.

### 10.5.2 - Les ventilateurs d'extraction

---

Les ventilateurs d'extraction et leurs liaisons avec les conduits doivent assurer leur fonction pendant une heure avec des fumées à 400 °C ou être classés  $F_{400} 90$  (IT 246 art. 4.7.2). Les liaisons entre ventilateurs d'extraction et le conduit doivent être en matériaux MO ou **A2-s2,d0**. La mise à l'arrêt de **chaque ventilateur** d'extraction doit se faire par sa commande manuelle de mise en sécurité (N.S 61-932 § 8.4.3).



*Ouvrant télécommandé en façade pour amenée d'air.*



*Exutoire de désenfumage en façade (source Souchier).*



*Exutoire de désenfumage pour toiture avec étanchéité avec éclairant ou capot opaque, système d'ouverture et costière d'adaptation à la toiture.*



*Exutoire de désenfumage avec éclairant ou capot opaque, système d'ouverture et d'une embase d'adaptation à la toiture (source SIH).*



*Clapets coupe-feu (source France Air).*



Chapitre

# 11

# Électricité

**11.1 Les câbles électriques**

**11.2 L'éclairage de sécurité**

**11.3 IGH**

**11.4 Habitation: parc de stationnement**

**11.5 Lieux de travail**





*Scène de musiques actuelles, l'Échonova, Saint-Avé, Ivan Franic et Michel Garcin.*

Les installations électriques et l'éclairage font l'objet de nombreux textes réglementaires, normatifs et techniques, applicables dans les ERP et tous les autres types de bâtiment (IGH, habitation lieux de travail, industrie).

Sont notamment visées les installations électriques elles-mêmes (câbles, équipements, organes de puissance) et les installations d'éclairage de sécurité nécessaire pour assurer une évacuation sûre et rapide vers les sorties et faciliter l'intervention des secours.

# 11.1 Les câbles électriques

Les câbles électriques sont classés du point de vue de leur **réaction au feu C1, C2, C3** (aliment pouvant être apporté au feu et au développement de l'incendie) et de la **résistance au feu CR1, CR2** (capacité à assurer leur rôle – transport du courant électrique – malgré l'action de l'incendie).

Une attention particulière devra être apportée par l'architecte aux points suivants :

- passage des câbles notamment au droit des traversées de parois et la nécessité de restituer le degré de résistance au feu des parois,
- nappes de câbles verticales ou horizontales, organisation des chemins de câbles (courants forts, courants faibles, câbles de sécurité).

Les installations électriques répondent notamment à la norme NF C 15.100 et au décret 88-1056 du 14 novembre 1988 pris pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail (titre III : Hygiène, sécurité et conditions du travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques. Elles font l'objet de vérifications techniques à toutes les phases de la conception et de la réalisation du bâtiment, puis lors de son exploitation. Ces contrôles sont réalisés par des organismes agréés ou des techniciens compétents.

## 11.2 L'éclairage de sécurité

### 11.2.1 - ERP

---

Dans un ERP, différents types d'éclairages.

- **L'éclairage normal** : éclairage qui est alimenté par la source normale – défini à l'article EC6.
- **L'éclairage de sécurité** : éclairage qui est alimenté par une source de sécurité en cas de disparition de la source normale, défini aux articles EC7 à EC15. Cet éclairage assure les fonctions suivantes :
  - éclairage d'évacuation ;
  - éclairage d'ambiance ou d'antipanique.
- Éventuellement **l'éclairage de remplacement** : tout ou partie de l'éclairage normal alimenté par la source de remplacement.

L'éclairage de sécurité doit permettre, lorsque l'éclairage normal est défaillant :

- d'assurer une circulation facile ;
- de permettre l'évacuation sûre et facile du public ;
- d'effectuer les manœuvres intéressant la sécurité.

L'éclairage de sécurité doit être à l'état de veille pendant l'exploitation de l'établissement. Il est mis ou maintenu en service en cas de défaillance de l'éclairage normal/remplacement. Il comporte :

- soit une **source centralisée** constituée d'une batterie d'accumulateurs admis à la marque NF AEAS alimentant des luminaires pendant au moins 1 h ;
- soit des **blocs autonomes** conformes à la NF C 71-800 et admis à la marque NF AEAS.

#### 11.2.1.1 - Éclairage d'évacuation

L'éclairage d'évacuation doit permettre à toute personne d'accéder à l'extérieur, en assurant l'éclairage des cheminements, des sorties, des indications de balisage des obstacles et des indications de changement de direction.

### Mise en œuvre

- locaux recevant au moins 50 personnes ;
- locaux d'une superficie supérieure à 300 m<sup>2</sup> en étage et au rez-de-chaussée ;
- locaux d'une superficie supérieure à 100 m<sup>2</sup> en sous-sol.

### Caractéristiques

Les indications de balisage doivent être éclairées par l'éclairage d'évacuation :

- si elles sont transparentes, par le luminaire qui les porte ;
- si elles sont opaques, par les luminaires situés à proximité.

### Implantation

Dans les couloirs ou dégagements, les foyers lumineux ne doivent pas être espacés de plus de **15 mètres**. Les foyers lumineux doivent avoir un flux lumineux assigné d'au moins 45 lumens pendant la durée de fonctionnement.

#### **11.2.1.2 - Éclairage d'ambiance ou d'antipanique**

### Mise en œuvre

- local ou hall dans lequel l'effectif du public peut atteindre 100 personnes en étage ou au rez-de-chaussée ;
- local ou hall dans lequel l'effectif du public peut atteindre 50 personnes en en sous-sol (art. EC 8).

### Caractéristiques

L'éclairage d'ambiance ou d'antipanique doit être allumé en cas de disparition de l'éclairage normal et doit être :

- uniformément réparti sur la surface du local ;
- basé sur un flux lumineux minimal de 5 lumens par m<sup>2</sup> de surface du local pendant la durée de fonctionnement.

Le rapport entre la distance maximale séparant deux foyers lumineux voisins et leur hauteur au-dessus du sol doit être inférieur ou égal à 4 (art. EC 10).

#### **11.2.1.3 - Conception de l'éclairage de sécurité par blocs autonomes**

### Nature des blocs

- à fluorescence de type permanent ;
- à incandescence ;
- à fluorescence de type non permanent obligatoirement équipé d'un système automatique de test intégré (SATI) conforme à la norme en vigueur NF.C 71-820 ;
- à fluorescence de type non permanent ou à incandescence pour l'éclairage de sécurité d'ambiance.

## Mise en œuvre

L'éclairage d'évacuation de chaque dégagement conduisant le public vers l'extérieur, d'une longueur supérieure à 15 mètres, doit être assuré par au moins 2 blocs autonomes.

L'éclairage d'ambiance ou d'antipanique doit être réalisé de façon que chaque local ou hall soit éclairé par au moins 2 blocs autonomes (art. EC 12).

### 11.2.1.4 - Dispositions particulières

En complément de dispositions générales EC 5 à EC15, des dispositions particulières peuvent être prévues en fonction du type de l'ERP.

Type	Activité	Éclairage normal	Éclairage de sécurité
	tous types	EC6	C7 à EC15
<b>J</b>	accueil personnes âgées et handicapées		J30
<b>L</b>	salles d'audition, conférence, réunions, multimédia, salle de spectacle, de projection ou à usage multiple	L13	L13
<b>M</b>	magasins de vente, centres commerciaux	M23	M24
<b>N</b>	restaurants et débits de boissons	N12, N13	N12, N13
<b>O</b>	hôtels et pensions de familles	O16	O17
<b>P</b>	salles de jeux, salles de danse	P17 à P19	P17 à P19
<b>R</b>	établissements d'éveil, d'enseignement, de formation, centres de vacances, centres de loisirs sans hébergement.	R26	R27
<b>S</b>	bibliothèque ou centre de documentation et consultation d'archives	S13, S14	S13, S14
<b>T</b>	salle d'expositions	T37	T38
<b>U</b>	établissement de soins		U32
<b>V</b>	établissement de culte	V9, V10	V9, V10
<b>W</b>	administration, banque		W10
<b>X</b>	établissements sportifs couverts	X22	X23
<b>Y</b>	musées		Y17
<b>PA</b>	établissement de plein air	PA11	PA11
<b>CTS</b>	chapiteaux, tentes, structures itinérants	CTS21	CTS22 à CTS24
<b>SG</b>	structure gonflable		
<b>OA</b>	hôtel et restaurant d'altitude	OA20	OA21
<b>REF</b>	refuge de montagne	REF15	
<b>PS</b>	parcs de stationnement couverts	PS21	PS22
<b>GA</b>	gares accessibles au public	GA35	GA35
<b>EF</b>	établissements flottants, bateaux stationnaires, bateaux en stationnement sur les eaux intérieures		EF14

## 11.3 IGH

### 11.3.1 - L'éclairage (art. GH 48)

---

Dans un IGH, l'éclairage comprend :

- **l'éclairage** : éclairage nécessaire pour permettre l'activité ;
- **l'éclairage minimal** : partie de l'éclairage maintenue en service en cas de défaillance de la source normale remplacement permettant la circulation facile, la visibilité de la signalisation d'orientation vers les escaliers et la bonne exécution des manœuvres intéressant la sécurité.



*Immeubles du quartier de La-Défense, 92.*

### **11.3.1.1 - Caractéristiques des luminaires**

Éclairage des **dégagements**: appareils fixes ou suspendus et reliés aux éléments stables de la construction.

Parties externes des luminaires: essai au fil incandescent de 850 °C pour les luminaires dans les escaliers et les circulations horizontales communes (CHC), et de 650 °C pour les luminaires dans les locaux.

Lampes mobiles d'appoint autorisées dans les locaux et dans les halls si elles sont alimentées par des canalisations C2.

### **11.3.1.2 - Caractéristiques de l'éclairage minimal**

Obligatoire dans les CHC, paliers, escaliers et sas.

CHC et escalier assuré par au moins 2 circuits terminaux issus chacun d'un circuit principal distinct.

Fonctionnement en permanence pendant la période d'occupation.

Dispositifs de commande accessibles uniquement au personnel de sécurité.

Lampes dont le temps d'allumage n'excède pas 15 secondes.

### **11.3.1.3 - Implantation**

Blocs autonomes d'évacuation (NF EN 60598-2-22 – octobre 2000): dans les sas et les escaliers.

Blocs autonomes d'évacuation (NF EN 60598-2-22 – octobre 2000): dans les circulations privatives;

Blocs d'ambiance: locaux de plus de 50 personnes où la densité d'occupation est supérieure à une personne pour 10 m<sup>2</sup>.

## **11.3.2 - Les sources (art. GH 43)**

---

**Source de sécurité** propre à l'immeuble.

**Source de remplacement** obligatoire pour reprendre l'éclairage de tous les dégagements et des locaux recevant plus de 50 personnes.

Les locaux contenant les **groupes électrogènes** doivent répondre à divers impératifs concernant leur implantation (a priori au niveau d'accès des secours) et leur construction.

L'alimentation électrique de sécurité (**AES**) aliment les installations de sécurité.

## 11.4 Habitation : parc de stationnement

Normes applicables: NF C 14-100 et NF C 15-100.

Objectifs : être suffisant pour permettre aux personnes de se déplacer et de repérer aisément les issues.

Éclairage de sécurité : assurer un minimum d'éclairement pour repérer les issues en toutes circonstances et effectuer les opérations intéressant la sécurité.

Conception : couples de foyers lumineux, l'un en partie haute, l'autre en partie basse, assurant un éclairage d'une puissance d'au moins  $0,5 \text{ W/m}^2$  de surface du local et un flux lumineux émis d'au moins 5 lumens par  $\text{m}^2$ .

Implantation : le long des allées de circulation utilisable par les piétons et près des issues. Les foyers lumineux placés en partie basse doivent être situés au plus à 0,50 m du sol.

Sources d'électricité : autonomes assurant un fonctionnement d'une heure par l'un des moyens suivants :

- blocs autonomes (arrêté du 2 octobre 1978) ;
- groupe électrogène.

L'éclairage de sécurité doit pouvoir fonctionner pendant une heure (art. 93 et art. 94).

## 11.5 Lieux de travail

Le maître d'ouvrage conçoit et réalise les bâtiments et leurs aménagements de façon à ce qu'ils satisfassent aux règles d'éclairage prévues aux articles R. 4223-2 à R. 4223-11 (code du Travail – art. R. 4213-1).

Chapitre

# 12

## Systemes de sécurité incendie

**12.1 La détection et l'extinction**

**12.2 Les détecteurs avertisseurs  
autonomes de fumée**

**12.3 Les systèmes de sécurité incendie**

**12.4 Les installations fixes d'extinction  
automatique à eau**

**12.5 Autres moyens de lutte contre  
l'incendie**



## 12.1 La détection et l'extinction

Divers moyens de **détection** et **d'extinction** sont à prévoir pour équiper les bâtiments. Citons par exemple :

- les systèmes de sécurité incendie (SSI) pour détecter un début d'incendie et actionner éventuellement des asservissements ;
- les robinets d'incendie armés (RIA) ;
- les déversoirs ponctuels ;
- les éléments de construction irrigués (évoqués au chapitre STRUCTURE) ;
- les bouches et poteaux d'incendie ;
- les colonnes sèches ;
- les colonnes en charge (dites colonnes humides) ;
- les installations d'extinction automatique (à eau de type sprinkleur, ou autres) ou à commande manuelle ;
- les appareils mobiles (extincteurs portatifs, extincteurs sur roues) ;
- des moyens divers (réserves de sable, couverture, etc.).

Tous ces équipements, réglementaires ou contractuels, doivent être prévus par l'architecte dans le cadre de sa mission et leur bon fonctionnement devra être prouvé lors des opérations préalables à la réception des travaux, au travers d'essais réalisés, selon le cas, avec le coordinateur SSI, l'assureur, l'organisme agréé (bureau de contrôle), l'entrepreneur ou l'installateur.

Dans le cas d'un ERP, certains de ces équipements pourront être testés lors du passage de la commission de sécurité en vue de l'avis sur l'autorisation d'ouverture au public de l'établissement.

Les systèmes de détection incendie constituent des équipements relativement aisés à définir et à installer dans le cadre d'un projet d'architecture et font l'objet d'un CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) spécifique, il est plus difficile de bien coordonner les équipements techniques et les matériels dont la fonction sera liée à la sécurité incendie et qui devront être asservis au déclenchement de la détection incendie. En effet, ces « équipements » sont traités dans d'autres CCTP destinés à d'autres entrepreneurs :

- clapets coupe-feu dans les gaines : lot « ventilation » ;
- portes pare-flamme (E) ou coupe-feu (EI), rideaux roulants mécanisés : lot « menuiseries intérieures », lot « serrurerie » ;
- exutoires (DNEFC) en toiture : lot « couverture – étanchéité » ;
- extracteurs de désenfumage, ventilateurs : lot « ventilation » ou lot spécifique ;
- arrêt de fonctionnement de certaines installations techniques : ascenseur (lot « ascenseurs »), ventilation de confort (lot « ventilation ») ;
- moyens d'extinction commandés par la détection incendie : lot spécifique, etc.

La difficulté résultant de cette coordination nécessaire entre corps d'états spécialisés et corps d'état non spécialisés dans le domaine de l'incendie ajoutée à la difficulté de faire évoluer certaines installations techniques sans pouvoir retenir le fournisseur de son choix du fait de l'incompatibilité de certains équipements techniques a conduit le législateur à modifier profondément l'esprit des textes concernant les moyens de secours et plus particulièrement la détection incendie.

Cette évolution réglementaire s'est traduite par la parution de plusieurs arrêtés dont celui du 2 février 1993 qui intègre les travaux de normalisation dans la réglementation ERP et consacre une approche « système » en introduisant la notion de **système de sécurité incendie** (SSI).

Le code du travail a également été modifié et fait référence à des éléments de SSI : l'arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail définit dans son annexe IV, les caractéristiques des équipements d'alarme qui doivent être conformes aux normes NF S 61-936 et C 48-150.

On notera également le cas particulier constitué par les DAAF dans les bâtiments d'habitation.

Les moyens d'extinction sont dans la plupart des cas définis dans le règlement de sécurité incendie, mais la commission de sécurité peut prescrire des équipements complémentaires. Il est donc judicieux pour l'architecte, d'examiner le projet dès la phase de conception (avant dépôt du dossier de demande de permis de construire) avec le préventionniste en vue de déterminer les éventuels équipements complémentaires à ajouter au projet initial.

Ces équipements nécessitent l'aménagement de locaux techniques protégés et les parcours de canalisations et tuyauteries sont parfois contraignants s'ils n'ont pas été pris en compte suffisamment précocement.

## 12.2 Les détecteurs avertisseurs autonomes de fumée

Dans les bâtiments à usage **d'habitation**, le Parlement français a d'adopté, le 13 janvier 2010<sup>21</sup> dans le cadre d'une commission mixte paritaire, **l'obligation d'équiper dans les 5 ans, l'ensemble des logements de Détecteurs Avertisseurs Autonomes de Fumées** (DAAF).

---

21. La loi du 13 janvier 2010 a été complétée par un décret d'application n° 2011-36 du 10 janvier 2011 relatif à l'installation de détecteurs de fumée dans tous les lieux d'habitation.

Ces appareils ont pour rôle de prévenir l'occupant de l'habitation en émettant un signal sonore de 85 décibels dès que la présence de fumée est constatée. Ils devront être installés dans les parties privatives, les parties communes des immeubles à usage d'habitation étant traitées par l'arrêté du 31 janvier 1986.

L'architecte devra être vigilant sur le choix des appareils qu'il préconisera car il existe de nombreux produits sur le marché dont la fiabilité est très aléatoire<sup>22</sup>, malgré l'apposition du marquage CE. En tout état de cause, la réglementation impose la mise en œuvre de DAAF normalisés NF. De plus, l'architecte devra bien veiller à ce que ces appareils ne soient pas peints ou modifiés.



*Exemples de Détecteurs  
Avertisseurs Autonomes  
de Fumées*

## 12.3 Les systèmes de sécurité incendie

### 12.3.1 - Le SSI

---

#### 12.3.1.1 - Définition

Le système de sécurité incendie d'un établissement est constitué de « l'ensemble des matériels servant à collecter toutes les informations ou ordres liés à la seule sécurité incendie, à les traiter et à effectuer les fonctions nécessaires à la mise en sécurité d'un bâtiment ou d'un établissement »<sup>23</sup> (NF S 61-931 – juillet 2000).

Un SSI est composé de deux sous-systèmes principaux :

- un Système de détection incendie (SDI) : acquisitions des données ;
- un Système de mise en sécurité incendie (SMSI) : traitement des informations

Ces deux systèmes sont indépendants.

Les SSI sont classés en **5 catégories** ordre de sévérité décroissante : **A, B, C, D, E**.

22. Selon une étude réalisée en septembre 2009 par le magazine « 60 millions de consommateurs » (mensuel de l'Institut national de la consommation INC), « La majorité des modèles a toujours (depuis l'essai comparatif de 2006, ndlr) de gros problèmes de détection des feux : ils les détectent trop tard ou pas du tout ».

23. Cette première partie est reprise telle quelle à l'art. MS 53 § 1 de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié.

### 12.3.1.2 - Le SDI

Le Système de Détection Incendie (SDI) est un système constitué de l'ensemble des équipements (au sens des normes en vigueur) nécessaires à la **détection automatique d'incendie**. Il doit déceler et signaler tout début d'incendie dans les meilleurs délais et mettre en œuvre les éventuels équipements de sécurité qui lui sont asservis (art. MS 56 § 2). Il se compose des équipements suivants :

- les détecteurs d'incendie (DI) et les détecteurs automatiques d'incendie (DAI) ;
- l'équipement de commande et de signalisation (ECS) ou le tableau de signalisation (TS) (ancienne appellation) ;
- l'équipement de l'alimentation électrique ;
- les Déclencheurs Manuels (DM) ;
- et éventuellement, les organes associés pouvant être placés entre les détecteurs d'incendie et l'équipement de commande et de signalisation (ou le tableau de signalisation).



Déclencheur Manuel



Détecteur d'incendie



ECS (source CHUBB)

### 12.3.1.3 - Le SMSI

Le SMSI assure la **mise en sécurité** ; il est constitué de l'ensemble des équipements qui assurent les fonctions nécessaires à la mise en sécurité d'un établissement en cas d'incendie, soit à partir des informations transmises par le système de détection incendie (lorsque celui-ci existe), dans le cas de Systèmes de Sécurité Incendie de Catégorie A, soit à partir d'ordres en provenance de commandes manuelles, dans le cas de systèmes de catégorie B. Il peut donc porter les fonctions suivantes :

- compartimentage (non limité à celui indiqué à l'article CO 25 du règlement) (portes et clapets coupe-feu par exemple) ;
- évacuation des personnes (signal d'évacuation, gestion des issues, éclairage de sécurité) ;
- désenfumage (bouches, ventilateurs, exutoires, etc.) ;
- extinction automatique ;
- mise à l'arrêt de certaines installations techniques (chauffage, climatisation, ascenseurs, etc.).

### **12.3.1.4 - La composition des Équipements d'Alarme et des Systèmes de Sécurité Incendie**

Le tableau résumé suivant permet d'identifier la composition usuelle des équipements définis dans le règlement de sécurité. La conception du SSI relève de la maîtrise d'œuvre dans le cadre de l'établissement du CCTP. Le scénario fonctionnel de sécurité est quant à lui établi par coordinateur SSI dans le cadre du cahier des charges fonctionnel du Système de Sécurité Incendie.

L'architecte devra notamment s'attacher, lors de l'examen des plans collectés par le coordinateur SSI ou des plans d'exécution établis par l'entreprise titulaire du marché, à bien « visualiser » les appareils et produits mis en œuvre. Les dimensions de ceux-ci et leur encombrement sont rarement indiqués sur les pièces graphiques, or leur implantation ne peut être laissée au seul installateur dans les locaux non techniques et doit être maîtrisée par l'architecte.

## **12.3.2 - SSI et ERP**

---

### **12.3.2.1 - Définitions**

L'arrêté du 2 février 1993 a rendu obligatoire l'application de la série des normes SSI dans les ERP : cf. articles MS 53 (définition) et suivants de l'arrêté du 25 juin 1980 – dispositions générales. Les dispositions particulières au règlement de sécurité pour chaque type d'établissement précisent, le cas échéant, la catégorie du système de sécurité exigé<sup>24</sup>.

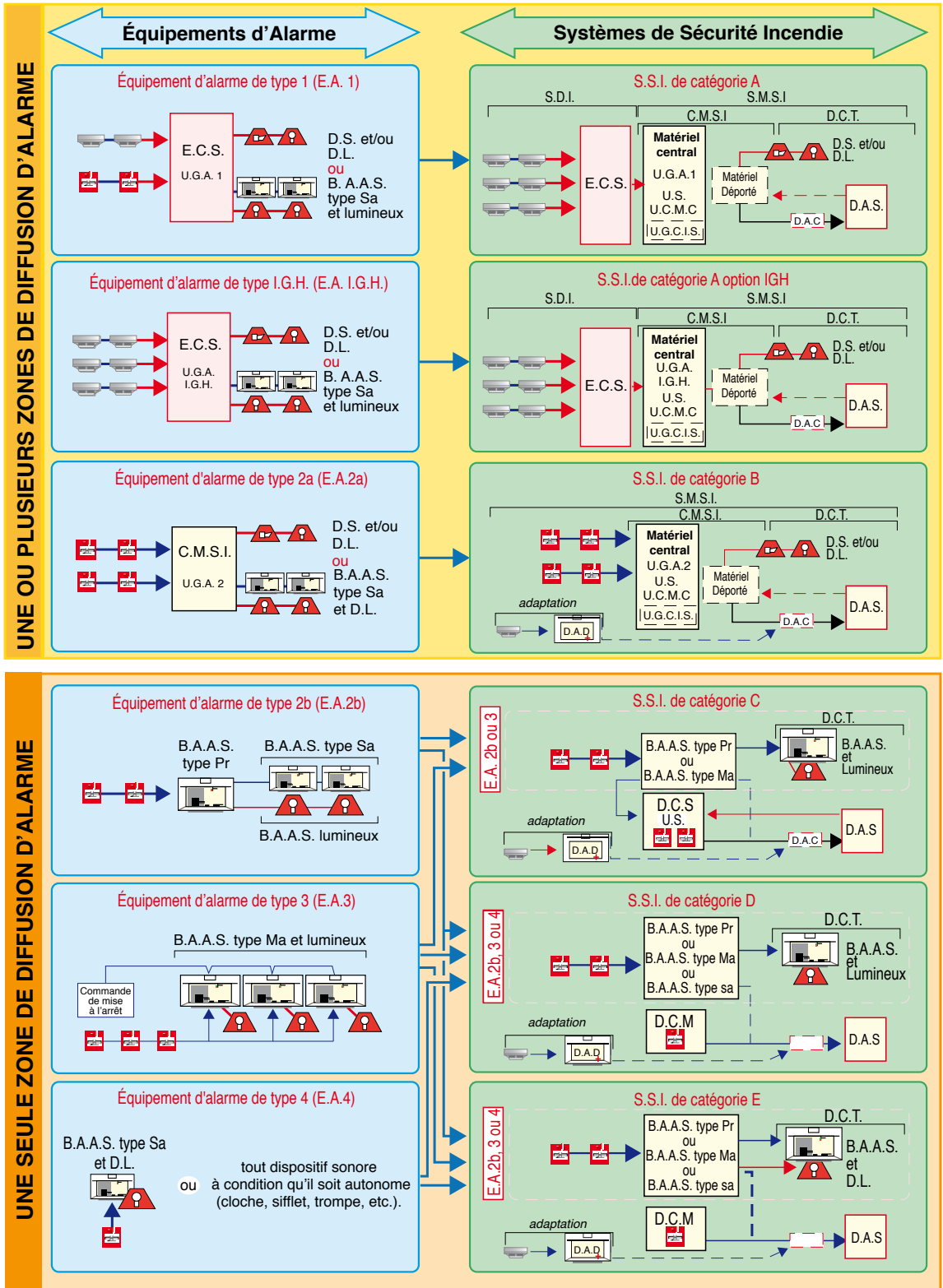
#### **Les zones**

«... il appartient au **concepteur ou à l'exploitant de proposer, à la conception** (dans le cadre de l'article GE 2), à la commission de sécurité, la division de l'établissement en zones de détection et en zones de mise en sécurité incendie » (art. MS 55 § 2).

---

24. Dans les prochains mois, la référence aux nombreuses normes mentionnées dans l'arrêté du 25 juin 1980 modifié (ERP) devrait encore évoluer et ne porterait plus que sur une ou un très petit nombre de normes dûment datés.

# E.R.P.: Équipement d'Alarme et Système de Sécurité Incendie



Source: CHUBB

**Cheminement technique protégé** : galerie technique, gaine, caniveau, vide de construction dont le volume est protégé d'un incendie extérieur de telle manière que les canalisations qui l'empruntent puissent continuer à assurer leur service pendant un temps déterminé (art. MS 53 § 2).

**Volume technique protégé** : local ou placard dont le volume est protégé d'un incendie extérieur de telle manière que les matériels qu'il contient puissent continuer à assurer leur service pendant un temps déterminé (art. MS 53 § 2).

**Zone** : un bâtiment ou un établissement est généralement découpé, au titre de la sécurité incendie, en plusieurs volumes correspondant chacun, selon le cas, à un local, un niveau, une cage d'escalier, un canton, un secteur ou à un compartiment. Une zone peut correspondre à un ou plusieurs de ces volumes ou à l'ensemble d'un bâtiment. Les zones de détection, les zones de mise en sécurité et les zones de diffusion d'alarme définies ci-après n'ont pas nécessairement les mêmes limites géographiques (art. MS 54).

**Zone de détection** : zone surveillée par un ensemble de détecteurs et/ou de déclencheurs manuels, auxquels correspond une signalisation commune dans l'équipement de commande et de signalisation du système de détection incendie (art. MS 54).

Par analogie, chaque zone équipée d'un ensemble de déclencheurs manuels auxquels correspond une signalisation commune dans un équipement d'alarme du type 2 constitue une zone de détection.

**Zone de mise en sécurité** : zone susceptible d'être mise en sécurité par le système de mise en sécurité incendie (art. MS 54).

### 12.3.2.2 - L'alarme

**Alarme générale** : signal sonore ayant pour but de prévenir les occupants d'avoir à évacuer les lieux. Ce signal sonore peut être complété, dans certains cas, par un signal visuel. L'alarme générale peut être immédiate ou temporaire.

**Alarme générale sélective** : alarme générale limitée à l'information de certaines catégories de personnel, selon les dispositions prévues par le présent règlement pour certains établissements.

**Alarme restreinte** : signal sonore et visuel distinct du signal d'alarme générale ayant pour but d'avertir soit le poste de sécurité incendie de l'établissement, soit la direction ou le gardien, soit le personnel désigné à cet effet, de l'existence d'un sinistre et de sa localisation.

### 12.3.2.3 - Le désenfumage

Ce point fait l'objet d'un chapitre spécifique. On rappellera cependant que le fonctionnement des installations de désenfumage peut être asservi à celui du SSI.

### 12.3.2.4 - Choix de l'équipement d'alarme (EA)

Type	Activité	Catégorie	Équipement d'alarme : EA					Réf.
			1	2a	2b	3	4	
<b>J</b>	accueil personnes âgées et handicapées	toutes catégories	X					J37
<b>L</b>	salles d'audition, conférence, réunions, multimédia, salle de spectacle, de projection ou à usage multiple	1 <sup>re</sup> (> 3000 p)	X					L16 § 1
		1 <sup>re</sup> (≤ 3000 p)			X			
		1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> avec dessous	X					
		2 <sup>e</sup>				X		
		3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>					X	
<b>M</b>	magasins de vente, centres commerciaux	1 <sup>re</sup>		X				M32
		2 <sup>e</sup>			X			
		3 <sup>e</sup>				X		
		4 <sup>e</sup>					X	
<b>N</b>	restaurants et débits de boissons	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup>				X		N18
		3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>					X	
<b>O</b>	hôtels et pensions de familles	toutes catégories						
<b>P</b>	salles de jeux, salles de danse	1 <sup>re</sup>						P22 § 1*
		2 <sup>e</sup>						
		3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup> (danse en sous-sol)			X			
		4 <sup>e</sup> (danse)				X		
		4 <sup>e</sup> (jeux)					X	
<b>R</b>	établissements d'éveil, d'enseignement, de formation, centres de vacances, centres de loisirs sans hébergement	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup>			X			R31**
		4 <sup>e</sup>					X	
	établissements avec locaux réservés au sommeil	toutes catégories						
<b>S</b>	bibliothèque ou centre de documentation et consultation d'archives	1 <sup>re</sup>						S16
		2 <sup>e</sup>						
		3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>			X			
<b>T</b>	salle d'expositions	1 <sup>re</sup> (> 6000 p sur 3 niveaux)						T49
		1 <sup>re</sup> (4000 p sur 2 niveaux)						
		1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup>			X			
		3 <sup>e</sup>				X		
		4 <sup>e</sup>					X	



Type	Activité	Catégorie	Équipement d'alarme : EA					Réf.
			1	2a	2b	3	4	
<b>U</b>	établissement de soins sans hébergement	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>				X		U45
	avec locaux à sommeil	toutes catégories	X					
<b>V</b>	établissement de culte	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>					X	V12
<b>W</b>	administration, banque	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup>			X			W14
		3 <sup>e</sup>				X		
		4 <sup>e</sup>					X	
<b>X</b>	établissements sportifs couverts	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup>				X		X26
		3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>					X	
<b>Y</b>	musées	1 <sup>re</sup>		X				Y21
		2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>					X	
<b>CTS</b>	chapiteaux, tentes	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>				X		
<b>EF</b>	établissements flottants	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup>			X			EF16
		3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>				X		
	avec locaux à sommeil			X	X			
<b>GA</b>	gares accessibles au public	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup>		X				GA44
		3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>			X			
<b>OA</b>	hôtel et restaurant d'altitude	toutes catégories						
<b>REF</b>	refuge de montage	toutes catégories					X	REF18
<b>PS</b>	parcs de stationnement couverts	> 1 000 véhicules	X					PS27
		autres cas				X		
<b>PE</b>	petits établissements avec locaux à sommeil							

\* Dans le cas d'équipement d'alarme du type 1, 2 ou 3, l'alarme générale doit être interrompue par diffusion d'un message pré-enregistré prescrivant en clair l'ordre d'évacuation. Dans ce dernier cas, les équipements nécessaires à la diffusion de ce message doivent également être alimentés au moyen d'une alimentation électrique de sécurité (AES) conforme à sa norme.

En outre, le fonctionnement de l'alarme générale doit être précédé automatiquement : de l'arrêt du programme en cours ; de la mise en fonctionnement de l'éclairage normal des salles plongées dans l'obscurité pour des raisons d'exploitation.

\*\* La détection automatique d'incendie doit être installée dans tous les locaux, exceptés les douches et les sanitaires, ainsi que dans toutes les circulations horizontales.

\*\*\* Système de sonorisation : 1<sup>re</sup> catégorie T50 : 'il existe un système de sonorisation, l'alarme générale doit être interrompue par diffusion d'un message préenregistré prescrivant en clair l'ordre d'évacuation. Dans ce dernier cas, les équipements nécessaires à la diffusion de ce message doivent également être alimentés au moyen d'une alimentation électrique de sécurité (AES) conforme à sa norme. En tout état de cause, un tel système doit exister dans les établissements de 1<sup>re</sup> catégorie.

### 12.3.2.5 - Choix de la catégorie de SSI

Type	Activité	Catégorie	Système de sécurité incendie : SSI					Réf.
			1	2a	2b	3	4	
<b>J</b>	accueil personnes âgées et handicapées	toutes catégories	X					J36
<b>L</b>	salles d'audition, conférence, réunions, multimédia, salle de spectacle, de projection ou à usage multiple	1 <sup>re</sup> (> 3000 p)	X					L15 § 1
		1 <sup>re</sup> (≤ 3000 p)			X	X	X	
		1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> avec dessous	X			X		
		2 <sup>e</sup>					X	
		3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>						
<b>M</b>	magasins de vente, centres commerciaux	1 <sup>re</sup>		X				M30
		2 <sup>e</sup>			X	X	X	
		3 <sup>e</sup>						
		4 <sup>e</sup>						
<b>N</b>	restaurants et débits de boissons	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup>						
		3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>						
<b>O</b>	hôtels et pensions de familles	toutes catégories	X					O21
<b>P</b>	salles de jeux, salles de danse	1 <sup>re</sup>	X					P22 § 1*
		2 <sup>e</sup>		X				
		3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup> (danse en sous-sol)			X	X	X	
		4 <sup>e</sup> (danse)						
		4 <sup>e</sup> (jeux)						
<b>R</b>	établissements d'éveil, d'enseignement, de formation, centres de vacances, centres de loisirs sans hébergement	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup>						R31
		4 <sup>e</sup>						
	établissements avec locaux réservés au sommeil	toutes catégories	X					
<b>S</b>	bibliothèque ou centre de documentation et consultation d'archives	1 <sup>re</sup>	X					S16
		2 <sup>e</sup>		X				
		3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>						
<b>T</b>	salle d'expositions	1 <sup>re</sup> (> 6000 p sur 3 niveaux)		X				T49
		1 <sup>re</sup> (4000 p sur 2 niveaux)			X	X	X	
		1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup>						
		3 <sup>e</sup>						
		4 <sup>e</sup>						
<b>U</b>	établissement de soins sans hébergement	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>	X					U44
	avec locaux à sommeil	toutes catégories	X					
<b>V</b>	établissement de culte	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>			X	X	X	

Type	Activité	Catégorie	Système de sécurité incendie : SSI					Réf.
			1	2a	2b	3	4	
W	administration, banque	1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup>			X	X	X	W14
		3 <sup>e</sup>						
		4 <sup>e</sup>						
Y	musées	1 <sup>e</sup>	*					Y21 § 2
		2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>						
EF	établissements flottants	1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup>						EF16
		3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>						
	avec locaux à sommeil		X					
OA	hôtel et restaurant d'altitude	toutes catégories	X					OA25
PE	petits établissements avec locaux à sommeil		X					PE32

\* Y21 § 2: Les établissements de 1<sup>re</sup> catégorie doivent, en outre, être pourvus d'une installation de sonorisation permettant une diffusion phonique de l'alarme.

### 12.3.3 - SSI et habitation

Après analyse de la situation des logements en France et pour tenir compte de l'évolution du nombre des incendies, un nouveau décret n° 2011-36 du 10 janvier 2011 relatif à l'installation de **détecteurs de fumée dans tous les lieux d'habitation** modifie le CCH. Il impose l'installation de **détecteurs de fumée normalisés** « pour chaque logement, qu'il se situe dans une habitation individuelle ou dans une habitation collective, est équipé d'au moins un détecteur de fumée normalisé »<sup>25</sup>.

*Le nombre d'incendies a doublé ces vingt dernières années et 250 000 sinistres incendies d'habitations sont déclarés chaque année aux assurances ; soit 1 incendie toutes les 2 minutes. En France, plus de 800 personnes perdent la vie chaque année dans des feux d'habitation et plus de 10 000 sont gravement blessées. Nombreux sont les pays qui ont diminué le nombre d'incendies par deux en incitant leurs ressortissants à s'équiper de détecteurs avertisseurs autonomes de fumée. Alors que le taux d'équipement en Norvège est de 98 % et en Angleterre de 89 %, en France celui-ci n'est que de 2 % - communiqué du ministère du Développement, janvier 2011.*

25. Code de la Construction et de l'Habitation – art.R. 129-12.

L'équipement des logements devra être fait avant le 8 mai 2015.

Le détecteur de fumée devra :

- **détecter** les fumées émises dès le début d'un incendie ;
- émettre immédiatement un **signal sonore** suffisant permettant de réveiller une personne endormie dans le seul logement où la détection a eu lieu.

## **12.3.4 - SSI et IGH**

---

### **12.3.4.1 - Généralités**

L'arrêté du 2 février 1993 a rendu obligatoire l'application de la série des normes SSI dans les ERP: cf. articles MS 53 (définition) et suivants de l'arrêté du 25 juin 1980 – dispositions générales.

Les dispositions particulières au règlement de sécurité pour chaque type d'établissement précisent, le cas échéant, la catégorie du système de sécurité exigé.

L'arrêté du 30 décembre 2011 impose la mise en œuvre d'un système de sécurité incendie de catégorie A (option IGH) comportant exclusivement des zones de détection automatique.

Les dispositifs et équipements constituant le SSI sont définis à l'article GH 49 et répondent aux dispositions des articles MS 56, MS 57- § 2, MS 58 (ERP).

### **12.3.4.2 - Les détecteurs d'incendie**

Implantation :

- dans les circulations horizontales communes (CHC) ;
- dans les circulations horizontales privatives ;
- dans les locaux visés à l'article GH 71 (locaux abritant des activités associées au fonctionnement normal de l'IGH destinées ou réservées en priorité aux occupants ainsi que les ERP) ;
- dans les locaux ou volumes cités aux articles GH 10, GH 18, § 2 et § 3, GH 30 et GH 61, § 3 ;
- dans tous les locaux à risques particuliers définis dans le règlement ERP.

### 12.3.4.3 - Alarme et alerte

Zone de diffusion d'alarme : limitée à un **compartiment**.

**Alerte intérieure**, vers le poste central de sécurité incendie :

- dispositifs phoniques (téléphones sans cadran, interphones, etc.) ;
- implantation à tous les niveaux des immeubles, dans les CHC (circulations horizontales communes), à proximité immédiate de chaque escalier, dans les sas (dispositifs d'intercommunication) et, au rez-de-chaussée, à proximité des sorties ;
- hauteur d'environ 1,30 m ;
- saillie < 10 cm.

**Alerte extérieure** : vers les services publics de secours et de lutte contre l'incendie avec liaison téléphonique.

## 12.4 Les installations fixes d'extinction automatique à eau

### 12.4.1 - Rôle d'une installation *sprinkleur*

---

L'installation sprinkleur a plusieurs rôles :

- **détecter** un foyer incendie ;
- donner **l'alarme** ;
- **éteindre** le début d'incendie ou le **contenir** dans la zone où il a pris naissance afin que l'extinction finale puisse être réalisée par les services de secours externes ou internes à l'établissement.

L'installation assure un refroidissement notamment des structures, limite le développement des fumées donnant facilitant l'évacuation des occupants et l'accès des pompiers.

## 12.4.2 - Composition d'une installation *sprinkleur*

---

Une installation est composée de :

- **têtes** sprinkleurs équipées d'éléments thermosensibles de type ampoules ou fusibles tarés à une température prédéterminée et réagissent automatiquement à une élévation anormale de la température (68 °C, 93 °C, 141 °C) libérant l'eau sous forme de cône d'arrosage : surface protégée par tête = entre 9 m<sup>2</sup> et 16 m<sup>2</sup> ;
- réseau de **canalisations** d'eau sous pression d'eau statique ;
- **poste de contrôle** avec alarme sonore par gong hydraulique et une alarme électrique centralisé sur le tableau d'alarme, manomètre enregistreur (assurance) ;
- une ou plusieurs **sources d'eau** (A et B) avec surpresseur (autonomie complète de 90 minutes dans la plupart des cas).



## 12.4.3 - Réglementation, assurance et installation *sprinkleur*

---

Les installations de type *sprinkleurs* sont assez peu présentes dans la construction des bâtiments en France, hormis dans le domaine industriel et commercial où leur installation répond souvent à des dispositions contractuelles liées à l'assurance contre le risque incendie et à la perte d'exploitation.

Quelques bâtiments ou activités sont réglementés :

- ERP de type M (art. M 26 pour les établissements de surface de vente > 3 000 m<sup>2</sup>) ;
- ERP de type L (art. L 85) ;
- ERP de type U (art. U 42 pour des locaux à haut risque) ;
- Certaines configurations de parcs de stationnement (habitation : art. 96 : 1 diffuseur pour 12 m<sup>2</sup> de plancher au moins 3,5 l/min/m<sup>2</sup> pendant une heure sur une surface impliquée de 200 m<sup>2</sup>) ;
- IGH (art. GH 51, locaux visés aux art. GH 25, § 6 et GH 61, § 2 ou dans les locaux présentant un risque particulier d'incendie) ;
- parcs de stationnement couverts à rangement automatisé (art. PS 39) ;
- parcs de stationnement couverts accessibles aux véhicules de transport en commun (art. PS 43 non largement ventilé) ;
- locaux industriels et commerciaux dans le cadre de l'assurance incendie (Règle APSAD R1).

### 12.4.4 - Conception d'une installation *sprinkleur*

---

Selon règle R1 de l'APSA (édition 08-2008) intégrant les dispositions de la norme NF EN 12-845 :

- classement du risque ;
- densité d'eau = 2,25 litres minutes/m<sup>2</sup> à 30 litres minutes/m<sup>2</sup> ;
- surface impliquée (surface maximale de développement théorique d'un foyer) = 75 m<sup>2</sup> à 375 m<sup>2</sup>.

La densité d'eau et la surface impliquée retenues permettent de calculer des caractéristiques de la pompe de la source dite B et le volume de la réserve d'eau.

Il est souhaitable de privilégier des entreprises installatrices ayant fait l'objet de **certification** la certification installateur.

### 12.4.5 - Types d'installations *sprinkleur*

---

#### 12.4.5.1 - Installations sous eau

Les canalisations sont remplies, en permanence, d'eau sous pression. Lorsqu'une ou plusieurs têtes entrent en action (éclatement d'une ampoule par exemple), l'eau est immédiatement déversée sur le feu ou vers les parties supérieures (structures) en fonction de la forme du déflecteur. Cette installation permet une action immédiate sur l'incendie car l'eau est présente dans l'ensemble du réseau. Il n'y a aucun délai entre la détection et le début de l'extinction.

Ce type d'installations le plus couramment rencontré notamment dans les bâtiments industriels. Le nombre de têtes par poste est limité à 1 000.

#### 12.4.5.2 - Installations sous air

Les canalisations sont remplies d'air sous pression en aval du poste de contrôle et d'eau en amont de celui-ci (vers les sources). Lorsqu'une ou plusieurs têtes entrent en action (éclatement d'une ampoule par exemple), l'air est évacué et l'eau envahit les canalisations pour être ensuite déversée sur le feu ou vers les parties supérieures (structures) en fonction de la forme du déflecteur.

Ce type d'installations est utilisé dans des locaux ou espaces présentant un risque de gel (locaux non isolés, auvents extérieurs sur quais de livraison). Le nombre maximum de têtes de sprinkleur est généralement de 500.

#### **12.4.5.3 - Installations alternatives**

Les canalisations sont remplies d'air sous pression pendant une partie de l'année, en cas de risque de gel. Durant les périodes « hors gel », les canalisations sont remplies d'eau.

#### **12.4.5.4 - Installations de type déluge**

Les têtes mises en œuvre sont ouvertes (buses spéciales sans obturation par ampoule ou fusible). L'envahissement des canalisations du réseau sprinkleur par l'eau est commandé soit par un système de détection, soit par un réseau pilote de sprinkleurs.

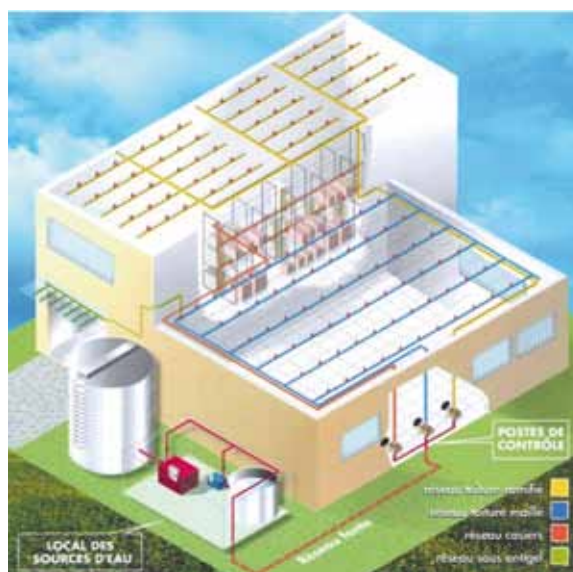
Ce type d'installation est mis en œuvre pour assurer la protection de risques « spéciaux » ou pour lutter contre des feux à développement rapide. Il convient alors d'arroser rapidement une zone déterminée dans laquelle le feu risque de se propager.

#### **12.4.5.5 - Installations à préaction**

Ce système s'apparente à une installation sous air et permet d'éviter des dégâts des eaux en cas de feu pouvant être maîtrisés par les services de secours.

#### **12.4.5.6 - L'extinction par brouillard d'eau**

Ce système propulse à grande vitesse les particules d'eau pour pénétrer les gaz chauds de combustion en assurant une distribution régulière des particules.



Source: TPI



## 12.5 Autres moyens de lutte contre l'incendie

### 12.5.1 - Les robinets d'incendie armés (RIA)

---

Les **robinets d'incendie armés** constituent des moyens de secours de première intervention à la disposition du personnel de l'établissement, et du public éventuellement. Ils font l'objet des normes NF S 61-201 et NF S 62-201 : Matériels de lutte contre l'incendie – Robinets d'incendie armés équipés de tuyaux semi-rigides (R.I.A.) – Règles d'installation et de maintenance de l'installation.

Il existe des RIA de divers diamètres qui seront choisis en fonction du risque ou des exigences réglementaires. Le RIA DN 40 de la norme NF S 61-201 de 1989 correspond au RIA DN 33 de la norme NF S 62-201 de juin 2000 (note de la Commission Centrale de Sécurité du 5 avril 2001).

Dans le cas de choix entre DN 19/6 et DN 25/8, il y a lieu de privilégier :

- les RIA de DN 19/6 pour les locaux à risques courants ;
- les RIA de DN 25/8 pour les locaux à risques particuliers.

Par ailleurs, le tableau annexé à l'article 4 de la norme NF S 62-201 permet d'apprécier le RIA à installer en fonction du potentiel calorifique.

Dans les **ERP** l'installation des RIA se fait conformément aux dispositions des articles MS 14 à MS 17.

Dans les **IGH**, l'article GH51 § 2 renvoie à ces articles.

### 12.5.1.1 - ERP

Type	Activité	Catégorie	RIA	réf.
<b>J</b>	accueil personnes âgées et handicapées	toutes catégories	néant	néant
<b>L</b>	salles d'audition, conférence, réunions, multi-média, salle de spectacle, de projection ou à usage multiple	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> comportant des dessous ou fosses techniques	DN 19/6	L 35 § 2
		3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup> blocs-salles	après avis de la Commission de Sécurité : zones d'accès particulièrement difficile ou défavorable, implantés dans les ensembles immobiliers complexes, distribution intérieure compliquée ou sur plusieurs niveaux	L 35 § 2
		espace scénique isolable bloc-scène	DN 25/8	L 69
		espace scénique intégré Salle	DN 19/6	L 75
		espace scénique adossé fixe : dans la salle	DN 19/6	L 79
		locaux annexes	DN 19/6 ou DN 25/8 après avis de la Commission de Sécurité	L 85
<b>M</b>	magasins de vente, centres commerciaux	locaux de vente et mails > 3 000 m <sup>2</sup>	DN 19/6 ou DN 25/8 après avis de la Commission de Sécurité	M 26 § 1a
		1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> surface de vente < 3 000 m <sup>2</sup>	DN 19/6 ou DN 25/8 après avis de la Commission de Sécurité	M 26 § 1b
		locaux non accessibles au public	DN 19/6 ou 25/8 selon importance et risques	M55
<b>N</b>	restaurants et débits de boissons	toutes catégories	DN 19/6 exceptionnellement, après avis de la Commission de Sécurité	N 16 § 2
<b>O</b>	hôtels et pensions de familles	toutes catégories	DN 19/6 exceptionnellement, après avis de la Commission de Sécurité : zones d'accès particulièrement difficile ou défavorable, implantés dans les ensembles immobiliers complexes, distribution intérieure compliquée, établissements dont la porte d'une des chambres se trouve à plus de 30 mètres de l'accès à un escalier	O 19 § 2
<b>P</b>	salles de jeux, salles de danse	toutes catégories	DN 19/6 exceptionnellement, après avis de la Commission de Sécurité : zones d'accès particulièrement difficile ou défavorable, implantés dans des ensembles immobiliers complexes, distribution intérieure compliquée, établissements dont l'une des portes des salles se trouve à plus de 30 mètres de l'accès à un escalier	P 20 § 2

Type	Activité	Catégorie	RIA	réf.
<b>S</b>	bibliothèque ou centre de documentation et consultation d'archives	toutes catégories	DN 19/6 si service de sécurité	S 15 § 1
<b>T</b>	salle d'expositions	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup>	DN 19/6 ou DN 25/8	T 47 § 3
<b>U</b>	établissement de soins sans hébergement	1 <sup>re</sup>	DN non précisé	U 42 § 2
		2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup>	exceptionnellement, après avis de la Commission de Sécurité : zones d'accès particulièrement difficile ou défavorable, distribution intérieure compliquée	U 42 § 2
<b>W</b>	administration, banque	toutes catégories	DN 19/6 exceptionnellement, après avis de la Commission de Sécurité	W 11 § 2
<b>OA</b>	hôtel et restaurant d'altitude	toutes catégories	1 RIA DN 19/6 dans le volume recueil	OA 23
<b>EF</b>	établissement flottant	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> avec accès particulièrement difficile	DN 20 mm exceptionnellement, après avis de la Commission de Sécurité	EF 15

### 12.5.1.2 - IGH

Implantation :

- « Il y a à chaque niveau autant de robinets d'incendie armés DN 25/8 que d'escaliers » (art. GH 51) ;
- CHC (circulations horizontales communes), à proximité et hors des dispositifs d'accès aux escaliers (sas) ;
- jamais sur les paliers d'ascenseurs pouvant être isolés par des portes coupe-feu ;
- disposés de telle façon que toute la surface des locaux puisse être efficacement atteinte par un jet de lance.

Caractéristiques :

- pression minimale au robinet d'arrêt du RIA le plus défavorisé = 4 bars en régime d'écoulement ;
- alimentation par les colonnes en charge (colonnes humides) autorisée.

## **12.5.2 - Les colonnes sèches**

---

### **12.5.2.1 - Habitation**

Art. 98 : habitations de la 3<sup>e</sup> famille B et de la 4<sup>e</sup> famille.

Implantation : dans chaque cage d'escalier.

Caractéristiques :

- colonnes sèches de 65 mm comportant à chaque niveau une prise de 40 mm ou une prise double de 40 mm dans le cas de niveau desservant des logements en duplex ;
- raccord d'alimentation à 60 m au plus d'une prise d'eau accessible.

### **12.5.2.2 - parcs de stationnement**

Art. 96 : parcs de stationnement comportant plus de 4 niveaux au-dessus du niveau de référence ou plus de trois niveaux au-dessous.

Implantation : dans les cages d'escalier ou dans les sas.

Caractéristiques :

- colonnes sèches de 65 mm comportant à chaque niveau une prise de 65 mm et deux prises de 40 mm ;
- en cas de sas, prises placées à l'intérieur des sas ;
- raccord d'alimentation à 100 m au plus d'une prise d'eau accessible.

### **12.5.2.3 - ERP**

L 35 § 3 (salles) : dernier niveau accessible au public est à plus de 18 m du niveau d'accès des engins des sapeurs-pompiers : une colonne sèche après avis de la Commission de sécurité.

M 26 : colonne sèche après avis de la Commission de sécurité.

O 17 : colonne sèche après avis de la Commission de sécurité.

P 20 : escaliers protégés si le dernier étage accessible est à plus de 18 m du niveau d'accès des engins des sapeurs-pompiers.

U 42 : bâtiments supérieurs à R + 3, pour les escaliers (art. U 18 § 3), dans les escaliers desservant les sous-sols de plus d'un niveau.

PE 26 : dans les escaliers protégés des établissements dont le plancher bas le plus élevé est à plus de 18 mètres du niveau de la voie accessible aux engins des sapeurs-pompiers.

GA 39: gares comportant plusieurs niveaux souterrains et dont la surface des quais est supérieure à 1 000 m<sup>2</sup>, au moins deux colonnes sèches de 100 mm comportant :

- 2 raccords d'alimentation de 65 mm placés au niveau de référence, à moins de 60 m d'un hydrant, à proximité des accès utilisables par les services de secours ;
- 1 prise simple de 65 mm et 2 prises simples de 40 mm situées à chaque niveau desservi.

### 12.5.2.4 - IGH

Art. GH 54: IGH < 50 m

Implantation: 1 colonne sèche par escalier.

Caractéristiques :

- DN 100 mm ;
- 2 raccords d'alimentation de 65 mm placés à proximité des accès utilisables par les services d'incendie ;
- 1 prise simple de 65 mm et deux prises simples de 40 mm situées dans les dispositifs d'intercommunication à chaque niveau (sas) ;
- pendant la construction de l'immeuble: 1 colonne sèche installée dès le début des travaux de second œuvre.

## 12.5.3 - Les colonnes en charge (dites « colonnes humides »)

---

### 12.5.3.1 - ERP

Implantation: dans certains établissements importants sur avis de la Commission de Sécurité (art. MS 22).

Caractéristiques :

« Le dispositif d'alimentation de chaque colonne (réservoir en charge, surpresseur, pompe, etc.) doit assurer en permanence, à l'un quelconque des niveaux, pendant le **temps requis pour la stabilité au feu du bâtiment**, avec un minimum d'une heure, un débit horaire de 60 m<sup>3</sup> sous une pression statique comprise entre 4,5 bars et 8,5 bars » (att. MS 23).

Alimentation indépendante à partir de la nourrice située en aval des surpresseurs.

Réalimentation à partir de 2 orifices de 65 mm dotés de vannes, placés au niveau d'accès des sapeurs-pompiers et à moins de 60 m d'une bouche ou d'un poteau d'incendie (art. MS 24).

### **12.5.3.2 - IGH**

Art. GH 55:  $IGH \geq 50$  m

Implantation : dans chaque escalier. 1 colonne sèche par escalier.

Caractéristiques :

- 1 prise simple de 65 mm et deux prises simples de 40 mm situées dans les dispositifs d'intercommunication à chaque niveau (sas) ;
- alimentation (réservoirs en charge, surpresseurs, pompes...) assurant en permanence un débit de 1 000 l/min (pression 7 à 9 bars) ;
- réservoirs  $\geq 120$  m<sup>3</sup> ou 60 m<sup>3</sup> pour IGH de hauteur < 100 m et compartiments de surface < 750 m<sup>2</sup> ;
- 2 raccords d'alimentation de secours de 65 mm et à proximité des accès utilisables par les services de secours ;
- pendant la construction de l'immeuble : 1 colonne sèche installée dès le début des travaux de second œuvre.

### **12.5.4 - Les bouches d'incendie (BI) et les poteaux d'incendie (PI)**

---

En général, ces hydrants sont installés par les services publics et de la responsabilité des communes. Cependant, quand les prises d'eau publiques sont trop éloignées ou d'un débit insuffisant, la pose de bouches ou poteaux d'incendie normalisés peut être imposée par la Commission de Sécurité.

L'alimentation de ces BI et PI se fera sur des branchements particuliers, sur les réseaux publics ou à partir de points d'eau tels que piscines, bassins, etc. Dans ce cas, la permanence en eau et l'accessibilité des points d'eau devront être assurées.

Il appartient à l'architecte de préciser dans la notice de sécurité les caractéristiques de ces moyens de secours, bien qu'ils ne dépendent pas, sauf exception, de sa responsabilité. La localisation des PI et/ou BI devra figurer sur le plan de masse.

*Simulateur d'incendie  
type Maison à feux,  
École Départementale  
de Sapeurs-Pompiers,  
SDIS 13, Velaux ,  
Ivan Franic et  
Michel Garcin.*





Chapitre

# 13 Sureté urbaine et sécurité

**13.1 Sûreté urbaine : le contexte réglementaire**

**13.2 L'ESSP (étude de sûreté et de sécurité publique)**

**13.3 La sous-commission pour la sécurité publique**



En général, la conception des bâtiments est assez peu réglementée du point de vue de la lutte contre la malveillance et la plupart des exigences dont peut s'inspirer l'architecte relève du mode contractuel et essentiellement de l'assurance.

Depuis peu, une approche liée à la prévention situationnelle est à prendre compte dans quelques cas définis officiellement dans le cadre des LOPS<sup>26</sup> et LOPS<sup>27</sup> et de décrets récents<sup>28</sup>.

Le présent chapitre fait le point sur les référentiels français en vigueur en matière de sûreté.

Le contexte réglementaire portant sur la « sûreté urbaine » est rappelé et plus particulièrement l'ESSP (études de sûreté et de sécurité publique), citée au chapitre « Les intervenants ».

## 13.1 Sûreté urbaine : le contexte réglementaire

La loi d'orientation et de programmation relative à la sécurité (LOPS) avait posé le principe des études préalables de sécurité dans les opérations de construction et d'urbanisme. La loi du 5 mars 2007 sur la prévention de la délinquance a modifié ce texte afin de tenir compte de **l'évolution du droit de l'urbanisme et de la construction**.

Objectifs :

- prévenir et réduire les risques de sécurité publique mis en évidence dans le diagnostic ;
- faciliter les missions des services de police, de gendarmerie et de secours.

Champ d'application :

- agglomérations de plus de 100 000 habitants ;
- opérations d'aménagement qui créent, en une ou plusieurs phases, plus de 100 000 m<sup>2</sup> de SHON (par exemple les ZAC) ;
- établissements recevant du public de plus de 1 500 personnes (ERP de 1<sup>re</sup> catégorie au sens de l'article R.123-19 du CCH) ;
- sur l'ensemble du territoire national, un périmètre d'application délimité par arrêté préfectoral, après avis du conseil local de sécurité et de prévention de la délinquance et fixant les seuils des opérations d'aménagement ou de création d'ERP.

26. Loi d'orientation et de programmation relative à la sécurité – n° 95-73 – 21 janvier 1995.

27. Loi d'orientation et de programmation relative à la sécurité intérieure – n° 2002-1094 – 29 août 2002, Loi n° 2003-239 du 18 mars 2003 pour la sécurité intérieure.

28. Décret n°2007-1177 du 3 août 2007 pris pour l'application de l'article L. 111-3-1 du code de l'urbanisme et relatif aux études de sécurité publique.

## 13.2 L'ESSP (Étude de Sûreté et de Sécurité Publique)

Contenu :

- diagnostic précisant le contexte social et urbain et l'interaction du projet et de son environnement immédiat ;
- analyse du projet au regard des risques de sécurité publique pesant sur l'opération ;
- mesures proposées, en ce qui concerne, notamment, l'aménagement des voies et espaces publics et, lorsque le projet porte sur une construction, l'implantation, la destination, la nature, l'architecture, les dimensions et l'assainissement de cette construction et l'aménagement de ses abords (article R.111-49 du code de l'urbanisme).

Préconisations :

- aspects architecturaux et urbains ;
- aspects techniques ;
- aspects humains et organisationnels.

## 13.3 La sous-commission pour la sécurité publique

Mission :

- établir la capacité du maître de l'ouvrage à apprécier l'impact du projet sur son environnement ;
- évaluer les risques de sécurité publique pesant sur l'opération ;
- préconiser des mesures pour prévenir et réduire les risques de sécurité publique mis en évidence dans le diagnostic ;
- faciliter les missions de prévention et de protection, d'intervention et de secours des services de police, de gendarmerie et de secours.

Avis et prescriptions : les avis sur les études de sécurité publique, conditionnant la délivrance du permis de construire sont formulés au sein de la commission départementale consultative de sécurité et d'accessibilité (CCDSA) par une **sous-commission pour la sécurité publique**, présidée par le préfet.

La sous-commission :

- émet des **prescriptions** sur le plan qualitatif ;
- participe à la visite de réception de l'établissement.



# Annexes

**Organismes**

**Définitions, acronymes  
et abréviations**

# Organismes

AGREPI	Association des Ingénieurs et Cadres Agréés par le Centre National de Prévention et de Protection
AFIM	Association des Ingénieurs de Maintenance
AFNOR	Association Française de Normalisation
APSAD	Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances de Dommage
BMPM	Bataillon des Marins-Pompiers de Marseille
BSPP	Brigade de Sapeurs-Pompiers de Paris
BVCTS	Bureau de Vérification des Chapiteaux, Tentes et Structures
CCDSA	Commission Consultative Départementale de Sécurité et d'Accessibilité
CCS	Commission Centrale de Sécurité
CDS	Commission Départementale de Sécurité
CEA	Comité Européen des Assurances
CEN	Comité Européen de Normalisation
CIMbéton	Centre d'Information sur le Ciment et ses applications
CLOPSI	Comité de Liaison des Organismes de contrôle et de Prévention Sécurité Incendie
CNPP	Centre National de Prévention et de Protection
CNMIS	Centre National Malveillance, Incendie, Sécurité
COFRAC	Comité Français d'Accréditation
CONSUEL	Comité National pour la Sécurité des Usagers de l'Électricité
COPREC	Confédération des Organisations Professionnelles de Prévention et de Contrôle
CSA	Commission pour la Sécurité et l'Accessibilité
DDSC	Direction de la Défense et de la Sécurité Civiles
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DSC	Direction de la Sécurité Civile
FACSSI	Fédération des Associations de Coordination de Système de Sécurité Incendie
FFMI	Fédération Française du Matériel d'Incendie
FFSA	Fédération Française des Sociétés d'Assurance
FFIE	Fédération Française des Installateurs Électricien
GESI	Groupement Français des industries électroniques de Sécurité Incendie
GIF	Groupement des Fabricants et Fabricants-Installateurs de matériels coupe-feu et d'évacuation des fumées.
GIFEX	Groupement des Installateurs-Fabricants de systèmes d'EXTinction fixes
GTFI	Groupement Technique Français contre l'Incendie (ignifugation)
ISO	International Standard Organisation
LCPP	Laboratoire Central de la Préfecture de Police

# Définitions, acronymes et abréviations

ABF	Architecte des Bâtiments de France
ADF	Antidéflagrant
AEAS	Appareil Électrique Autonome de Sécurité
AES	Alimentation Électrique de Sécurité
AFFF	Agent Formant Film Flottant
AGS	Alarme Générale Sélective
APS	Alimentation Pneumatique de Sécurité
APCI	Abonnement Prévention conseil incendie
AP-MIS	APASD - CNMIS
ARI	Appareil Respiratoire Isolant
ATEX	Atmosphères Explosives
BAAS	Bloc Autonome d'Alarme Sonore
BAEH	Bloc Autonome d'Éclairage d'Habitation
BAES	Bloc Autonome d'Éclairage de sécurité
BI	Bouche Incendie
BT	Base Tension
BTS	Barrière Technique de Sécurité
CCH	Code de la Construction et de l'Habitation
CCF	Cahier des Charges Fonctionnel (pour SSI )
CCF	Clapet Coupe-Feu
CF	Coupe-Feu
CFtr	Coupe-Feu de Traversée
CMSI	Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie
CPI	Contrôleur Permanent d'Isolément
CR	Câble résistant au feu
CR	Coffret de Relayage
CTA	Centrale de Traitement d'Air
CTP	Cheminement Technique Protégé
DAAF	Détecteur Avertisseur Autonome de Fumée
DA / DI	Détecteur Automatique d'Incendie
DAC	Dispositif Adaptateur de Commande
DAGS	Diffuseur d'Alarme Générale Sélective
DAD	Détecteur Autonome Déclencheur
DAI	Détection Automatique d'Incendie
DAOV	Dispositif d'Asservissement d'Ouverture des Vannes de bouteilles
DAS	Dispositif Actionné de Sécurité
DCM	Dispositif de Commande Manuelle
DCMR	Dispositif de Commandes Manuelles Regroupées
DCS	Dispositif de Commande avec Signalisation
DCT	Dispositif Commandé Terminal
DECT	Dispositif Electrique de Commande et de Temporisation
DFHS	Détecteur de fumée Haute sensibilité
DICT	Déclaration d'Intention de Commencer les Travaux
DL	Dispositif Lumineux
DN	Diamètre Nominal

DMA	Déclencheur Manuel d'Alarme
DM	Déclencheur Manuel
DS	Diffuseur Sonore
DSNA	Dispositif Sonore Non Autonome
EA	Equipement d'Alarme
EAE	Equipement d'Alimentation Electrique
EAES	Equipement d'Alimentation en Energie de Sécurité
EN	Européen Normalisation
ECS	Equipement de Contrôle et de Signalisation
EE	Entreprise extérieure
EPI	Equipement de protection individuelle – Equipier de première intervention
ERP	Etablissement Recevant du Public
ESI	Equipier de Seconde Intervention
ETA	Etablissement Technique Autonome
EU	Entreprise Utilisatrice
FTR	Foyer Type de Référence
FTS	Foyer Type de Site
GES	Groupe Electrogène de Sécurité
GTB	Gestion technique du Bâtiment
GTC	Gestion Technique Centralisée
IA	Indicateur d'Action
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEA	Installation d'Extinction Automatique
IEAE	Installation d'Extinction Automatique à Eau
IAEG	Installation Automatique d'Extinction à Gaz
IEAM	Installation Automatique d'Extinction à Mousse
IEAMHF	Installation Automatique d'Extinction à Mousse à Haut Foisonnement
IFEA	Installation Fixe d'Extinction automatique
IGH	Immeuble de Grande Hauteur
ILR	Implantation Locale Reconnue
IR	Infra rouge
ISO	International Standard Organisation
IS /ISS	Issue de Secours
I/O	Interface d'entrée sortie
ITGH	Immeuble de Très Grande Hauteur
LIE	Limite Inférieure d'Explosivité
LII	Limite Inférieure d'Inflammabilité
LSE	Limite Supérieure d'Explosivité
LSI	Limite Supérieure d'Inflammabilité
MCF	Mur Coupe Feu
MD	Matériel Déporté
MIH	Matériel d'Incendie Homologué
MSCF	Mur Séparatif Coupe Feu
MSI	Mise en Sécurité Incendie
MSO	Mur Séparatif Ordinaire
NF	Normalisation Française
NOAEL	No Observed Adverse Effect Level – concentration la plus élevée sans effet toxicologique chez l'homme (pour IAEG)

OI	Organe Intermédiaire
ORSEC	Plan d'organisation des secours
PA	Position d'Attente
PC	Poste de Commandement
PCF	Porte Coupe-Feu
PCI	Pouvoir Calorifique Inférieur
PCS	Pouvoir Calorifique Supérieur
PE	Point d'Éclair
PE	Perte d'Exploitation
PF	Pare-Flamme
PFtr	Pare-Flamme de Traversée
PI	Poteau d'Incendie
PIA	Poste d'Incendie Armé (RIA + mousse)
POI	Plan Opérationnel interne
PPI	Plan Particulier d'Intervention
PPRI	Plan de Prévention du Risque Inondation
PS	Position de Sécurité
PV	Procès-Verbal
RIA	Robinet d'Incendie Armé
RICT	Rapport Initial de Contrôle Technique
RVRAT	Rapport de Vérification Réglementaire après Travaux
RVRE	Rapport de Vérification Réglementaire en Exploitation
RVRMD	Rapport de Vérification Réglementaire sur Mise en demeure
SDAD	Système Détecteurs Autonomes Déclencheurs
SDI	Système de Détection Incendie
SF	Stable au Feu
SMSI	Système de Mise en Sécurité Incendie
SES	Système d'Eclairage de Sécurité
SIS	Système Instrumenté de Sécurité
SP	Sapeurs-Pompiers
SSI	Service de Sécurité Incendie – Système de Sécurité Incendie
SSS	Système de Sonorisation de Sécurité
SVDI	Sécurité Vois Données Images
SUE	Surface Utile d'Exutoire
SUI	Surface Utile de l'Installation d'Exutoire
TBT	Très Basse Tension
TBTP	Très Basse Tension de Protection
TBTS	Très Basse Tension de Sécurité
TR	Tableau Répétiteur
TRA	Tableau Répétiteur d'Alarme Restreinte
TRC	Tableau Répétiteur de Confort
TRE	Tableau répétiteur d'Exploitation
TS	Tableau de Signalisation
UAE	Unité d'Aide à l'Exploitation
UCMC	Unité de Commande Manuelle Centralisée
UGA	Unité de Gestion d'Alarme
UGCIS	Unité de Gestion Centralisée des Issues de Secours
UP	Unité de Passage

US	Unité de Signalisation
UTE	Union Technique de l'Electricité
VO	Vide-Ordures
VT	Voie de Transmission
VTP	Volume Technique Protégé
UAE	Unité d'Aide à l'Exploitation
ZA	Zone d'Alarme
ZC	Zone de Compartimentage
ZD	Zone de Détection
ZDA	Zone de Détection Automatique
ZDM	Zone de Détection Manuelle
ZF	Zone de Désenfumage
ZS	Zone de Mise en Sécurité

---

#### Crédit photographique :

H. Abbadie [21, 80, 118, 171], BMPM [67, 90], L. Boegly [212]  
N. Borel [70, 176], Chalmeau [52, 87], L. Combe [75], Epicuria [154],  
I. Franic - M. Garcin [159, 201, 232, 262], F. Fxegs [144],  
M. Hayes [253], Isaxar [236], J.-M. Landecy [18], C. Michel [198],  
J.-M. Monthiers [48], E. Pons [151], L. Ricciotti [46], E. Sallet [15],  
V. Smirnov [27], O Wogenscky [108, 113], I. Wooster [106], DR.

Création de la couverture  
et illustrations : David Lozach

Maquette et réalisation :  
Agnès Paloudier

Impression :  
Imprimerie Chirat





**CENTRE D'INFORMATION SUR LE CIMENT ET SES APPLICATIONS**

7, place de la Défense • 92974 Paris-la-Défense Cedex • Tél. : 01 55 23 01 00 • Fax : 01 55 23 01 10  
E-mail : [centrinfo@cimbeton.net](mailto:centrinfo@cimbeton.net) • internet : [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)