



## note à l'attention de

Monsieur le Ministre de l'emploi, de la cohésion sociale et du logement

ministère  
des Transports  
de l'Équipement  
du Tourisme  
et de la Mer



Conseil général  
des Ponts  
et Chaussées

Le Vice-Président

La Défense, le 11 décembre 2006

**Référence n° 004888-01 : La prévention des incendies dans les bâtiments d'habitation.**

Par note du 17 juillet 2006, vous avez demandé au Conseil général des ponts et chaussées de diligenter une mission sur **la prévention des incendies dans les bâtiments d'habitation**.

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint le rapport établi par **M. Christian QUEFFELEC**, ingénieur général des ponts et chaussées et **M. Jean-Pierre BUGEAU**, inspecteur général de l'équipement.

A la suite des incendies meurtriers de l'été 2005, le rapport rédigé par messieurs Pelletier et Doutreligne, "Pour une meilleure sécurité des personnes dans leur habitat", avait mis l'accent sur les efforts consentis, au Royaume-Uni, pour informer les populations sur les risques d'incendie et sur les conduites à tenir pour en limiter les effets. La puissance publique ne pouvait qu'être très sensible à cette remarque, d'autant, que depuis plusieurs années, elle a confié à l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé, (INPES) la mission d'informer la population sur ce type de risque. Cependant, malgré le travail de qualité engagé par cet organisme, qui a élaboré un ensemble de messages recueillant l'assentiment des acteurs, pompiers, administrations, ingénieurs spécialisés dans le domaine, on note que les campagnes de communication restent sans effet ; le nombre d'incendies continue de croître ; selon les professionnels, des phénomènes pourtant essentiels en matière de prévention, comme l'état du bâti, son mode de construction, son utilisation et sa gestion, les diverses formes des réglementations en vigueur, ne sont pas prises en compte à leur juste valeur. La présente mission part de ces divers constats.

Elle s'est attachée à comprendre quel était le point de vue des acteurs. Elle a mis en évidence la grande importance des cas : modes de construction, réglementations, programmes, systèmes techniques de protection, mais aussi, elle a mis l'accent sur le rôle fondamental du comportement des populations, de son éducation, de son entraînement à affronter des situations à risque, ainsi que des modes de gestion de l'habitat et de l'organisation urbaine.

Tour Pascal B  
92055 La Défense cedex  
téléphone :  
01 40 81 21 22  
télécopie :  
01 40 81 23 24  
courriel :  
Cgpc-sg  
@equipement.gouv.fr

... / ...

La mission a ensuite analysé les différents types de communication initiés par les différents partenaires, administrations, collectivités territoriales, bailleurs, associations. Il en ressort qu'une campagne de communication ne peut pas se concevoir en dehors d'une véritable politique. Les succès rencontrés par les campagnes au Royaume-Uni s'expliquent par le fait qu'elles sont associées à l'installation des détecteurs avertisseurs autonomes de fumées, devenus obligatoires dans les logements. Les campagnes de communication doivent prendre en compte les types de bâtiments et les types de population. Elles doivent utiliser les apports de la recherche sur la connaissance des phénomènes physiques, sur la multiplicité des comportements. Elles doivent être répétées à intervalle régulier. Elles doivent se servir de différents médias et de différents supports suivant les populations, jeunes ou vieilles, intégrées ou en marge. L'exemple de la sécurité routière montre qu'il s'agit là d'un vrai métier et qui demande des moyens. Compte tenu de la multiplicité des intervenants, venant du public ou du privé, les rédacteurs proposent de montrer une structure particulière qui s'inspire de celle imaginée par les centres de recherche autour du thème de l'ingénierie de la sécurité incendie, ou de mutualiser les compétences et les moyens dans une structure du type Groupement d'intérêt public. Une idée analogue avait déjà été émise par la mission Pelletier-Doutreligne.

La publication de ce rapport par voie électronique sur le site internet du ministère interviendra, sauf objection de votre part, dans un délai de deux mois à compter de la présente diffusion.

**Signé**

**Claude MARTINAND**

**Projet de diffusion du rapport n° 004888-01**

- le ministre de l'emploi, de la cohésion sociale et du logement	2 ex
- le ministre des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer	1 ex
- le directeur du cabinet du Ministre des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer (MTETM)	2 ex
- le secrétaire général du ministre des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer (dont 1 ex. transmis au responsable de la mission stratégie)	2 ex
- le directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction	4 ex
- le président de l'ANAH	3 ex
- le directeur du CSTB	3ex
- le vice-président du CGPC	1 ex
- la présidente et les présidents de section du CGPC	7 ex
- les secrétaires de section du CGPC	7 ex
- M. Christian QUEFFELEC	20 ex
- M. Jean-Pierre BUGEAU	20 ex
- archives du CGPC	1 ex

N° 004888-01

décembre 2006

# La prévention des incendies d'habitation



# PREVENTION DE L'INCENDIE DANS LES BATIMENTS D'HABITATION

# LES BASES D'UNE CAMPAGNE D'INFORMATION ET D'ACTIONS

par

**Christian QUEFFELEC** et **Jean-Pierre BUGEAU**  
**Ingénieur général des Ponts et Chaussées** **Inspecteur général de l'Equipement**  
**Architecte**

Le 30 novembre 2006



# LES OBJECTIFS ET LE RESUME DE LA MISSION

## LE CONTEXTE

Les cinquante-neuf victimes des incendies de l'été 2005 ont fortement ému la population française, à juste titre. Ces événements ont remis en lumière un phénomène pourtant fréquent, l'incendie d'habitation, qui survient dans notre pays toutes les deux minutes.

Les réactions à ces incendies meurtriers ont été fort diverses. On a dit que les victimes vivaient dans des bâtiments impropre à l'habitation, des bâtiments qu'il convenait de démolir. On a dit que les réactions des habitants ont été absurdes ou du moins inadaptées. On a dit que ces populations n'avaient pas été averties à temps et qu'il conviendrait d'installer dans tous les logements des détecteurs avertisseurs autonomes de fumée, une disposition législative depuis plus de vingt ans objet de débat. A l'analyse, on découvre, dans toutes ces réactions confuses, des propos tantôt exacts, tantôt faux. L'immeuble de La Haye-les-Roses, concerné par l'un des incendies de l'été 2005, est un bâtiment en parfait état mais réalisé avant la réglementation de 1986. L'hôtel de la rue de Provence venait d'être remis en état suivant les règles de la réglementation en vigueur. On a dit alors qu'il suffisait d'avertir la population sur les risques d'incendie et les conduites à tenir pour en réduire les conséquences. Or, des campagnes nationales sur le sujet avaient été organisées au cours des années précédentes par l'INPES, l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé, établissement public placé sous tutelle du ministère de la Santé. Une mission effectuée par messieurs Patrick Doutreligne et Philippe Pelletier à la demande de monsieur Jean-Louis Borloo, ministre de l'Emploi, de la Cohésion sociale et du Logement, intitulée "Pour une meilleure sécurité des personnes dans leur habitat" a de nouveau mis l'accent sur l'importance de l'information à destination du public.

Le travail réalisé par la présente mission part de ce constat, des interprétations différentes sur l'importance des différents facteurs sur les conséquences des incendies : état et conception du bâtiment, connaissance des conduites à tenir. Mais en analysant les travaux qui ont été conduits au sein de l'ANAH lors de l'élaboration du rapport de messieurs Doutreligne et Pelletier, ou les interventions sollicitées par le député Meslot à l'Assemblée nationale pour juger de l'intérêt d'imposer la présence d'un détecteur avertisseur autonome de fumée dans tous les logements, on s'aperçoit rapidement que les points de vue divergent ou du moins qu'ils font apparaître une complexité des problèmes bien plus grande que l'idée même d'une campagne d'information, destinée à un homme universel, ne le laissait prévoir.

## LES IDEES SOUS-JACENTES DU MILIEU PROFESSIONNEL

Le travail engagé a d'abord consisté à comprendre quel était le point de vue des professionnels sur la sécurité incendie. Or, ce point de vue a une histoire ; il repose sur une approche rationnelle inspirée des sciences de la nature, et sur la croyance en un comportement rationnel, stéréotypé de l'individu. Dès les années 1940, on définit la prévention "comme l'ensemble des mesures techniques et administratives qui concourent à supprimer les possibilités de naissance d'un incendie et, si celui-ci se produit, à en limiter au maximum les effets." On introduit le concept de compartimentage. On prend comme règle de conception que les occupants des locaux incendiés puissent s'échapper sains et saufs. On s'aperçoit rapidement que certaines règles devront concerner les bâtiments et que d'autres devront s'appliquer aux moyens de secours. C'est le début de l'idée de système faisant intervenir des éléments de différentes natures. Du moins les grands principes sont définis, l'idée de scénario introduite, c'est à dire de déroulement dans le temps du feu et du mouvement des hommes. Sont distingués deux grands cas : les immeubles les plus fréquents et les immeubles de grande hauteur. L'analyse des cas les plus probables conduit à des propositions des plus efficaces mais, sans le dire, les schémas reposent sur un comportement codifié des populations, d'un homme en parfaite santé et maître de ses moyens et qui obéit à la règle imaginée pour lui par les experts du domaine. Toujours est-il que cette période (qui s'étend de la Seconde guerre mondiale à la période actuelle) aboutit à une meilleure compréhension des phénomènes, l'importance des différents facteurs physiques, la nature, la forme, la position des matériaux, les mouvements d'air et de fumée, celle de l'énergie d'activation, les modes de propagation des flammes. Elle introduit les notions de réaction au feu, de résistance au feu. Elle distingue les particularités des grandes technologies de construction des bâtiments d'habitation, le béton, l'acier, le bois.

Ces travaux ont permis d'élaborer une réglementation qui a fortement évolué au cours du temps. Notamment beaucoup de débats ont eu lieu autour du principe de l'encloisonnement de la cage d'escalier et du concept de dégagement protégé. Pour tout ce qui concerne l'habitat en collectivité, logements-foyers, hôtels meublés, maisons de retraite pour personnes âgées, les hésitations persistent encore sur les solutions à retenir. La réglementation concerne les bâtiments mais elle suppose pour être efficace un comportement des populations qui soit celui imaginé par les auteurs de la réglementation et un comportement qui soit typique.

Dans le même temps que les travaux se poursuivaient sur l'architecture, le mode de construction des bâtiments, les dispositifs techniques et les questions d'usage, les professionnels travaillant sur la protection des bâtiments industriels ont pris le problème en comparant les multiples choix qui s'offrent au concepteur de ces lieux particulièrement soumis au risque d'incendie. Ils ont placé côté à côté les diverses manières d'opérer : le compartimentage, les moyens de lutte sur place compte tenu des agents extincteurs et du matériel disponible, les dispositifs d'alerte, les modes de désenfumage, et le paramètre humain, les utilisateurs des bâtiments et les services de secours. En combinant ces différents paramètres, il est possible de bâtir une stratégie, de mettre sur pied un vrai projet, efficace et d'un coût maîtrisé. Dans le domaine de l'habitat, cette approche exigentielle a été introduite au Royaume-Uni. Les professionnels de la sécurité se sont aperçus que cette voie semblait des plus fructueuse. Bon nombre de bâtiments échappent à la logique réglementaire actuelle : l'habitat ancien d'avant la Seconde guerre mondiale, les bâtiments construits suivant la réglementation du 23 mai 1960 ou celle du 10 septembre 1970. En outre, les besoins changent de nature avec le vieillissement des populations, une question qui touche le logement familial mais qui s'applique aussi aux foyers pour travailleurs migrants ou aux maisons de retraite. Face à cette situation, des centres de recherche publics et privés ont constitué un groupement avec des administrations, des industriels, des fabricants de matériel pour développer une nouvelle approche de l'incendie qui s'inspire davantage des travaux actuels sur la notion de risque développée dans les Eurocodes et des façons de faire développées dans les pays étrangers comme l'Australie, la Suède, le Japon. Ils cherchent à prendre davantage en compte le comportement des habitants.

## LES ASPECTS COMPORTEMENTAUX DE LA SECURITE

Les pompiers se disent souvent frappés par l'inadaptation de la réaction des habitants confrontés à un incendie. La population, même si elle craint l'incendie, n'a pas toujours connaissance de ses caractéristiques les plus évidentes : le feu d'habitation peut se développer à une vitesse foudroyante ; la majorité des victimes meurent sous l'effet des fumées. Entre le début d'un feu et la réaction d'un habitant, la durée peut être plus ou moins longue, suivant l'état de veille ou de sommeil de l'habitant, sa localisation, la présence ou l'absence d'alarme. Ce dernier point est à l'origine du débat sur la présence de détecteur avertisseur autonome d'incendie dans le logement familial. Les statistiques montrent qu'il existe des catégories de personnes particulièrement vulnérables : les enfants, les personnes défavorisées, les personnes âgées ou handicapées. Sociologues, médecins se penchent depuis plusieurs années sur le comportement des personnes en situation de risque et s'aperçoivent que dans certaines conditions, l'individu n'est plus sous le contrôle de la pensée rationnelle mais fait montre de réactions instinctives qui conduisent parfois à des choix funestes.

Par ailleurs, la recherche des causes à l'origine des incendies d'habitation montre l'importance des comportements déviants. Une étude de 1994 sur un parc de 830 000 logements HLM fait le constat que, sur le parc considéré, 37,3% des sinistres sont dus à de la malveillance. Dans d'autres lieux, des bâtiments conçus pour répondre à un programme, voient certains espaces détournés de leur fonction. De nombreuses visites d'inspection de foyers pour travailleurs migrants ont conclu qu'avant d'améliorer l'équipement des bâtiments, il fallait évacuer les combustibles potentiels des caves et des parties communes, vider les gaines, boucher les traversées de plancher, repérer les raccords électriques pirates dans les parties communes, éviter la sur-occupation. Il en sort que la sécurité, la gestion et le comportement ont partie liée. La responsabilité des acteurs se trouve engagée.

Au cours de ces investigations, on s'aperçoit que les rapports entre l'usage et la réglementation sont loin d'être toujours résolus. Une enquête du CETE Nord Picardie de 2001 signale que 65% des chefs d'établissements pour personnes âgées considéraient que la réglementation incendie n'était pas adaptée à la réalité de la conception et du fonctionnement de leurs établissements.

D'autres aspects interviennent aussi dans la sécurité incendie tenant aux modifications des usages et des modes de vie : le vieillissement des populations, la présence dans l'appartement de mobilier et d'appareils potentiellement dangereux, auxquels s'ajoutent des modes constructifs qui font de plus en plus appel à des matériaux dégageant des gaz toxiques, et à les fenêtres résistant à la pression, ce qui a pour effet de confiner les gaz non brûlés qui explosent en cas d'apport rapide d'oxygène, provoquant le phénomène du flash-over, tant redouté des sauveteurs.

Certaines inventions, par contre, sont bénéfiques. C'est le cas des détecteurs de fumée mais tout nouvel équipement demande de nouveaux comportements, de nouvelles pratiques, un point clé sur lequel les avis diffèrent et qui met en cause le civisme des acteurs ou leur réaction à des incitations financières.

## INFORMATIONS ET FORMATIONS

La mission Pelletier-Doutreligne a signalé les efforts réalisés au Royaume-Uni pour informer les populations sur les risques d'incendie et les conduites à tenir. Ce message ne pouvait que recueillir en France un

certain écho. Depuis 2003, l'INPES, un établissement public créé par une loi du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé, placé sous la tutelle du ministère de la Santé, organise des campagnes d'information sur les dangers de l'incendie d'habitation, en liaison avec d'autres campagnes : les accidents de la vie domestique, ou les dangers du monoxyde de carbone. Pour dégager un contenu susceptible d'être diffusé vers le grand public, l'INPES a réuni les différents professionnels du secteur, notamment le ministère de l'Intérieur, les services de sécurité et de prévention, le ministère du Logement, le ministère de l'Economie et des Finances et de l'Industrie, le ministère de la Santé, diverses associations professionnelles. On constate qu'il s'en est suivi une certaine codification des discours sur la sécurité incendie, ce que reflètent les différents dépliants élaborés alors, une grande unanimité qui ne se retrouve qu'imparfaitement quand on interroge les hommes de terrain. Certains signalent volontiers des réactions de fuite, face à l'incendie, de certaines personnes ou de certains groupes, alors que le dépliant recommande d'attendre les secours, ou le contraire, des personnes qui restent dans un logement situé plus bas que l'incendie, alors qu'il aurait fallu fuir : la structure était en bois et le bâtiment s'est écroulé. On saisit là les limites d'une information trop générale, alors que les exemples d'incendie montrent toute l'influence de situations particulières. En outre, de petits sondages montrent que l'efficacité du dispositif de communication mis en place par l'INPES, reste réduite. Les messages radiophoniques sont jugés trop brefs pour être intégrés par l'auditeur et susciter de nouveaux comportements.

Il faut retenir la leçon du professeur Louis Crocq sur la sécurité incendie, qui invite à informer, éduquer, instruire, entraîner les populations, un principe commun à tous les pédagogues. Les responsables de la politique de prévention des accidents de la circulation insistent sur quelques règles à la source de leur succès. Pour qu'une politique publique réussisse, il faut un engagement politique très puissant ; il faut des campagnes de communication pertinentes décrivant certaines situations précises, dirigées vers des populations cibles, qui soient maintes fois reproduites, et d'un coût certain ; il faut accompagner cette information de sanctions : il faut continuer à améliorer et les infrastructures et les véhicules. L'ensemble de ces champs est nécessaire pour définir une politique. En matière d'incendie domestique, il y a lieu de s'inspirer de cet exemple.

## ELEMENTS DE CONCLUSION

### Type de situation et type d'immeuble

Selon une analyse conduite par Denis Clusel de la CNMIS, dans 18% des décès provoqués dans des incendies d'habitation, le bâtiment est en cause et qu'il a contribué à augmenter le nombre de décès. On voit donc que dans ce problème on ne peut guère distinguer, d'un côté le comportement de l'habitant, et de l'autre, l'habitat avec son mode de construction et sa distribution. Dans l'habitation, entre le squat, l'habitat ancien, les immeubles d'après 1986 et les IGH, le panel des situations et des messages correspondants sur les conduites à tenir est très varié. Les principes de mise en sécurité à choisir dépend de la nature de l'immeuble. Et parallèlement, pour qu'une personne adopte un comportement efficace en cas d'incendie, elle doit connaître les spécificités de son immeuble. Il y a lieu de distinguer une localisation en milieu urbain et en milieu rural.

### La prise en compte des sources réelles du sinistre

L'analyse faite par la Fédération française des matériels d'incendie, en collaboration avec la DSPT et la Direction de la Défense et de la Sécurité Civile, à partir d'articles de journaux entre 2000 et 2004, portant sur 376 sinistres recensés, montre que 25% d'entre eux surviennent dans les parties communes, 25% dans les parties privatives, 50% étant d'indéterminés. La majorité des décès sont intervenus dans les bâtiments construits avant 1986. On en retient que la part venant des parties communes est relativement importante. Et si on met cette remarque en écho avec le constat du ministère de l'Intérieur que beaucoup de feux sont d'origine criminelle, on en vient à penser que la question de la sécurité incendie fait partie de la sécurité, au sens large, avec ces conséquences : une réflexion sur l'urbanisme, sur les relations du bâtiment avec les espaces extérieurs, sur le rôle et le contrôle des entrées. Il ne s'agit pas uniquement d'un problème d'inattention et de maladresse.

### De l'information à l'apprentissage

Les campagnes extrêmement sérieuses préparées par l'INPES font entendre les mots incendie et prévention à 75% de leur public cible dit-on. Mais passer de ce rappel de la fréquence du phénomène à un savoir utile qui prépare une action efficace, il y a là une distance. La variété des comportements observés pendant les incendies est en grande partie attribuable à l'information apprise au fil d'expériences antérieures, à l'information perçue pendant l'événement et les caractéristiques propres à l'individu. On a vu aussi que certaines réactions instinctives, comme ouvrir les fenêtres pour respirer dans une atmosphère de fumée, pouvait avoir un effet désastreux. Rien n'est moins sûr que la simple lecture d'un dépliant puisse permettre d'acquérir les bons réflexes. On voit qu'il faut y ajouter une forme d'apprentissage suivant des préceptes déjà énoncer : "Il faut une formation à la maîtrise de la peur" ; "Il faut informer, éduquer, instruire, entraîner". De nombreuses institutions l'ont compris et c'est pour cela que se sont développées de multiples formes d'information : le jeu, l'expérience en

vraie grandeur, l'exposition, le bus itinérant, qui prennent place de diverses façons dans le temps : un jour pour un événement exceptionnel, une semaine pour une "semaine du feu", l'année pour une information répétitive sur les risques naturels ou d'origine humaine. "Tous les occupants doivent être au courant de ce qu'il faut faire en cas d'incendie, du plus jeune au plus âgé. Cela ne sert à rien d'avoir un détecteur de fumée chez soi si on ne sait pas comment évacuer dans le noir. Nous insistons sur l'importance pour les familles de faire des exercices d'évacuation et la nécessité de montrer aux enfants avec tous les occupants de la maison comment il faut sortir vivant de la maison." Nourris de ces exemples, les différents niveaux de l'Etat ont pris conscience de l'importance de la formation puisqu'une loi de 2004 demande aux Services d'incendie et de secours de prendre en charge la sensibilisation des élèves aux risques domestiques en liaison avec l'Education nationale. Mais ce qui doit être fait pour les jeunes et les adolescents doit le devenir pour les adultes, et c'est pourquoi le présent rapport mentionne le rôle que pourraient tenir les syndics et les bailleurs d'une part, et les collectivités territoriales, de l'autre. Ce sont des interlocuteurs habituels qui connaissent les contraintes du terrain et qui sont en contact direct avec la population. En outre, il a été suffisamment dit que la loi leur confère une responsabilité dans ce champ.

#### **Accélérer la prise de conscience**

Le but de la puissance publique n'est pas d'inquiéter mais de montrer que dans une certaine part, l'homme vit dans un environnement à risque, qu'il a d'ailleurs partiellement fabriqué, et que le citoyen a un rôle à tenir pour assurer sa propre sécurité. C'est le chemin choisi par le ministère de l'Environnement, qui, poussé par la récurrence de catastrophes naturelles, a choisi de développer la culture du risque. Les rédacteurs de ce rapport partagent cette vision. Vis à vis du public, l'incendie d'habitation doit être présenté comme faisant partie d'un ensemble de risques : accidents de la vie courante, dont il faut avoir connaissance et pour lequel il faut acquérir des réflexes, du moins des habitudes. Le fait de faire partie d'un ensemble de situations qu'il faut redouter amène ce phénomène de redondance, essentiel pour apprendre.

On a vu qu'une campagne destinée au grand public, qui se place dans le cas d'un incendie se déclarant dans un bâtiment récent, en bon état, et concernant un adulte en bonne santé, capable de réagir rapidement ne couvre qu'une petite partie des cas. Pour réduire les conséquences des incendies, il faut être au plus près des problèmes que posent l'architecture du bâtiment, sa situation urbaine, son mode de construction, son usage, sa gestion et son entretien. Toute campagne d'information doit prendre en compte les différents types de bâtiments et les différentes catégories de population. Pour cela, le travail des corps de métiers intermédiaires (syndics, bailleurs, associations) est indispensable.

#### **Initier et organiser le travail des acteurs**

Il reste que le travail à faire reste considérable. Il faut vérifier la pertinence des messages qui sont actuellement diffusés. Rester chez soi en cas d'incendie dans un logement voisin, quand on est dans un centre ancien, difficilement accessible, c'est prendre un grand risque. La façon de prendre en compte les réactions instinctives devrait être revue. Les pompiers signalent d'autres manières de faire, utilisées dans d'autres pays, qui reposent soit sur une participation accrue des habitants, soit sur de nouveaux sprinkleurs qui étouffent le feu, rabattent les fumées et rendent des dégagements non protégés praticables. La recherche devrait être largement sollicitée pour donner des éclaircissements sur ces questions.

Le ministère de l'Équipement et le ministère de la Recherche conduisent des programmes pluriannuels d'incitation à la recherche en génie civil et urbain, qui a donné lieu à l'élaboration en octobre 2004 d'un projet national "ingénierie sécurité incendie". Ce programme a rassemblé autour de centres de recherche publics, des maîtres d'ouvrages, des industriels, des syndicats et des fédérations d'entrepreneurs, des entreprises de bâtiment et de travaux publics, des bureaux d'études et des laboratoires privés, des écoles et des universités. Tel qu'il est défini, il correspond bien aux besoins et aux questions à résoudre. Il devrait être encouragé par la puissance publique, servir de correspondant, ou au minimum d'exemple pour les actions à engager. On a vu que de nombreux intervenants sont confrontés au thème de la sécurité incendie, chacun d'entre eux n'ayant que des moyens limités. Il serait bon de mutualiser les compétences et les moyens dans une structure de type Groupement d'intérêt public. Une idée analogue avait déjà été émise par la mission Pelletier-Doutreligne.

## PREAMBULE

Quatre incendies, qui sont survenus pendant l'été 2005, ont mis à nouveau l'accent sur ce qui est présenté pudiquement comme des accidents de la vie domestique. Le nombre de mort était important, l'émotion de la population évidente. Un problème qui paraissait dompté revenait ainsi sur le devant de la scène. Pourtant, la question de la sécurité incendie faisait toujours partie des préoccupations de l'administration. En ouvrant de nouveau les dossiers, on découvre qu'un colloque sur l'incendie d'habitation et le détecteur avertisseur de fumée individuel, a eu lieu en octobre 1996. Ce qui s'y disait garde toute son actualité. Le directeur de l'Habitat et de la Construction de l'époque, Pierre-René Lemass, eu l'occasion de rappeler les chiffres suivants. "Chaque année, en France, 500 à 600 victimes décèdent lors d'incendies; 80% des décès sont constatés lors d'incendies d'habitation; la majorité des décès ont lieu la nuit, pendant la période de sommeil; la majorité des décès sont dus aux fumées et non aux flammes." Il ajoutait : "Ce qui nécessairement conduit à s'interroger sur la question de la détection précoce de la fumée. Au-delà des chiffres, nous devons prendre en compte trois aspects plus subjectifs mais réels. L'incendie est perçu comme un risque difficilement acceptable de nos jours, parce que subi, alors que dans la majorité des cas, il pourrait être maîtrisé. Ce sentiment est amplifié par le caractère spectaculaire des incendies. L'impact psychologique devient essentiel lorsque les enfants figurent parmi les victimes."

Aujourd'hui les chiffres diffèrent selon les sources, cependant ils donnent une idée de l'ampleur du problème. Selon le ministère de l'Intérieur, 98 000 incendies ont été recensés en 2003, soit un incendie toutes les deux minutes. Ils causent 10 000 victimes chaque année et plusieurs centaines de décès. Selon le Bureau sécurité des sapeurs pompiers qui intervient sur la région parisienne (Paris et dans trois départements de la petite couronne, 60% des feux meurtriers se produisent la nuit. Les victimes ne se rendent pas toujours compte du sinistre. Dans 80% des cas, elles sont tuées par les fumées; 50% des feux se déclarent dans des bâtiments de troisième catégorie, où des mesures de désenfumage ou de compartimentage pourraient être prises. Pour les pompiers, l'équipement du logement par un ou plusieurs détecteurs de fumées permettrait de donner l'alerte et de sauver des vies. Si un extincteur était présent, les occupants pourraient en outre éteindre rapidement le feu.

Le sujet est jugé si sérieux que plusieurs députés, confrontés dans leurs circonscriptions à des cas dramatiques, se sont emparés du sujet et ont déposé une proposition de loi sur les détecteurs avertisseurs autonomes de fumée. Les services en charge de la sécurité et de la santé des habitants se sont groupés pour organiser des campagnes nationales d'information du public sur le sujet. Une mission "Pour une meilleure sécurité des personnes dans leur habitat" a été effectuée par messieurs Patrick Doutreligne et Philippe Pelletier à la demande de monsieur Jean-Louis Borloo, ministre de l'Emploi, de la Cohésion sociale et du Logement. Ce rapport a mis en outre l'accent sur l'importance de l'information à destination du public.

Le présent rapport, entrepris également à la demande de Jean-Louis Borloo, est la poursuite de ces travaux. Il a tout d'abord amené les rédacteurs à prendre connaissance des campagnes d'information organisées par la puissance publique et confiées à l'Institut national de la prévention et de l'éducation pour la santé. Et très vite se sont posé des questions sur la pertinence des messages, sur leur efficacité, sur leur actualité. Ces thèmes seront exposés au cours du rapport. Assez rapidement, il est apparu que de ne s'intéresser à l'homme moyen n'était pas suffisant, que d'établir une sorte de coupure en l'incendie et la nature des bâtiments, leurs modes de construction, les principes adoptés pour la sécurité lors de leur conception, c'était occulter une grande partie du problème.

Comme dans la majeure partie des problèmes rencontrés à propos de l'habitat, de nombreux facteurs forment système, une expression peut être un peu pédante mais dont on verra rapidement la véracité. La question de la sécurité incendie met en jeu le bâtiment (l'organisation, la structure, l'équipement), les habitants (leurs comportements, leur mode de vie), les gestionnaires avec leurs contraintes économiques, les professionnels de la sécurité (concepteurs, bureau de contrôle), les services publics (la sécurité, l'éducation, l'urbanisme), les médias.

Pour bien communiquer, il faut d'abord être bien au clair sur le contenu du message à communiquer, sur les destinataires, sur les types de langages utilisables, sur les moyens. On verra que tout n'est pas à inventer ou à réinventer. Des tentatives sont nombreuses autour de problèmes réels qui concernent les rapports entre l'homme et son habitat, objet technique, qui évolue dans ses usages, dans les objets qu'ils accueillent, dans les relations qui s'y nouent.

Avant de commencer cette analyse, il convient de nouveau d'insister sur les règles générales, à respecter dans tout désir de communication, et mis en avant dans la Théorie de l'information. Un transfert d'information fait intervenir un **émetteur** qui transforme une image mentale par l'intermédiaire d'un code, un **canal** qui transporte le message, un **récepteur** qui décode le message pour constituer une image mentale reflet. Pour que les opérations de codage et de décodage soient possibles, émetteur et récepteur doivent posséder un **répertoire culturel commun**. On verra que cette règle demande de mettre au point des stratégies de communication, compte-tenu de la diversité des populations à toucher.

Dans le cas présent, on doit, en outre, parler de questions largement objets de débat, dans ses méthodes, dans ses moyens et qui doivent être associées à des **actions** de la part des gestionnaires, à de la **recherche** de la part des professionnels.

---

## **ETAT DE LA REFLEXION DES PROFESSIONNELS DE LA SECURITE INCENDIE**



# LES PRINCIPES DE GAGES DE CONSIDERATIONS RATIONNELLES

## LES GRANDS PRINCIPES DE REFERENCE

Un bâtiment est destiné, par nature, soit à protéger les personnes soit à protéger les biens des agressions extérieures, naturelles ou humaines. Parmi les éléments susceptibles de nuire, il en est un, souvent pernicieux dans sa menace, l'incendie. Si aucun barrage n'est mis à son éclosion, il ne connaît pas de frein et détruit tout sur son passage. Si tout ne brûle pas, tout est détruit par le feu.

Vers les années 1940, on parlait de prévenir le feu et ses effets, d'où le terme de **prévention**. Le concept qui, à l'origine, tenait plus de l'art et de la science, est défini de la manière suivante : "La prévention est l'ensemble des mesures techniques et administratives qui concourent à supprimer les possibilités de naissance d'un incendie et, si celui-ci se produit, à en limiter au maximum les effets." Pour se faire, l'idée maîtresse est le **compartimentage**, c'est-à-dire la création de volumes étanches aussi réduits en volume ou en surfaces que possible, dans lesquels le feu ne puisse acquérir une trop grande vigueur et surtout ne puisse sortir ou entrer (pour les voisins non directement concernés).

Très vite, l'exigence, en matière de sécurité incendie dans le domaine des constructions, a été définie de la manière suivante : que les occupants des locaux incendiés puissent s'échapper sains et saufs. De cet objectif, les professionnels ont cherché, par une démarche logique, à en déduire des **règles applicables aux constructions et aux moyens de secours**. Pour satisfaire à l'exigence, on peut imaginer des solutions qui ne reposent que sur un seul principe, par exemple, n'accepter aucun matériau combustible, ou n'accepter aucune possibilité d'inflammation de quoi que ce soit, ou choisir un dispositif d'évacuation instantanée, ou disposer un dispositif d'extinction de puissance surabondante et d'intervention instantanée. Dans la réalité, les professionnels ont cherché des dispositions intermédiaires à toutes les voies énoncées précédemment.

### La liste des principes

Les grands principes de référence sont ainsi les suivants :

- limiter l'importance et la durée du feu en limitant des masses combustibles ;
- limiter les risques d'allumage et de propagation d'un incendie en réglementant l'emploi des matériaux inflammables et les réseaux susceptibles d'être des sources de risque (électricité, gaz) ;
- prescrire des dispositifs d'évacuation qui mettent à l'abri des flammes et des fumées et permettent à tout le personnel d'évacuer les lieux en un temps limité et, simultanément prescrire des mesures pour préserver le personnel qui ne peut être évacué ;
- prescrire des dispositions de lutte contre l'incendie qui permettent, si possible, d'éteindre dès son début ou avant qu'il n'ait coupé les évacuations encore nécessaires, ou n'ait envahi les locaux où s'abrite le personnel non évacué, ou n'ait provoqué l'effondrement de parties de la construction encore occupées.

Ces grands principes restent toujours valables. On n'y ajoute aujourd'hui que deux préceptes supplémentaires :

- avertir dès le début de l'incendie les occupants du risque en cours et donc associer des dispositifs d'alarme à de la détection ;
- freiner la propagation des fumées (c'est la plus précoce), puis du feu proprement dit : le compartimentage du bâtiment, la ventilation de désenfumage jouent là un rôle majeur ;
- limiter le passage du feu d'une zone à une autre, ou d'un immeuble à un autre.
- choisir des dispositions architecturales permettant une évacuation dans des délais compatibles avec celui d'un feu dans le bâtiment : largeur des couloirs, des escaliers, nombre de portes, répartition des sorties : ces différentes dispositions sont, par ailleurs, utiles aux équipes de lutte pour combattre le feu.
- recouper les volumes et compartimenter avec des parois résistantes au feu pour en ralentir le développement.

Les préconisations sur les matériaux prennent aujourd'hui la forme suivante :

- limiter les quantités de combustibles en fonction de la nature des locaux et des moyens de protection économiquement envisageables ;
- limiter l'usage, en quantité et en nature, de matériaux trop inflammables, à combustion trop rapide ou dégageant certains gaz toxiques particuliers.

Les préconisations en matière de délai indiquent qu'il faut assurer la stabilité du bâtiment pendant une période compatible :

- soit avec la durée totale de l'incendie : c'est la stratégie pour les immeubles de Grande Hauteur ;
- soit avec la durée de l'évacuation et de la lutte pour l'extinction, sachant qu'il faut le plus souvent, protéger les des bâtiments voisins ou sauver ce qu'il reste d'un ouvrage de grande qualité patrimoniale pour pouvoir le réparer ultérieurement.

### La transcription

Trouver la transcription matérielle de ces principes n'est pas chose évidente. On a dit d'ailleurs, que dans un premier temps encore en cours, les diverses mesures imposées étaient purement empiriques. On verra qu'elles ont surtout cherché à décomposer le phénomène du départ et de la propagation du feu pour en tirer des règles.

## LA RECHERCHE DE SCENARIOS

L'étude de l'histoire des règles de sécurité incendie montre que le champ de ces dernières ne se limitaient pas à la constitution des ouvrages. La lutte contre l'incendie était bien écrite comme un ensemble d'interrelations entre des personnes menacées, des services de secours, des modes de construction et de configuration d'ouvrages. Le problème était abordé en recherchant les scénarios possibles et efficaces.

### Le scénario de base pour les immeubles les plus fréquents

Autour des années 1960, la sécurité incendie était abordée de la manière suivante. Pour les immeubles d'habitation de moins de 28 mètres de hauteur, la règle est de ne pas se préoccuper de la masse de combustible, ni des risques d'inflammation. La sécurité repose sur la certitude d'évacuer les habitants avant qu'ils aient souffert de l'incendie. Cette évacuation se fait principalement par l'escalier ; mais comme il peut être envahi par les fumées, on compte sur la grande échelle des pompiers pour apporter la certitude de cette évacuation. Chaque appartement doit donc avoir une fenêtre accessible par l'échelle des pompiers, ou bien on doit pouvoir gagner une telle fenêtre sans emprunter l'escalier. Pour réduire les risques d'enfumage, on exige que les portes palières soient de durée pare-flamme un quart d'heure. Si la porte du logement en feu est fermée, les occupants de l'immeuble ont un quart d'heure pour évacuer l'escalier ; pour ceux qui n'ont pas évacué, les pompiers ont une demi-heure pour éteindre le feu, le temps nécessaire à l'incendie pour venir à bout de deux portes pare-flamme. Pour obtenir ce même délai, il est interdit de faire communiquer directement une chaufferie ou une simple cave avec une cage d'escalier.

A côté de ces dispositions garantissant l'évacuation, il en est d'autres qui protègent les occupants : plancher de durée coupe-feu une heure, portes palières de durée coupe-feu un quart d'heure, toute une série de dispositions pour empêcher la transmission du feu par la façade, d'autres dispositions pour empêcher l'effondrement de l'immeuble avant l'évacuation (les structures doivent être résistantes au feu une heure). Enfin, les services des pompiers sont organisés pour intervenir rapidement, éteindre le feu et sauver les habitants.

Ce scénario est basé sur le principe de l'évacuation rapide ; il vise à faire l'économie des mesures destinées à assurer la durabilité de la construction dans l'incendie. Cependant les risques liés à la nocivité des fumées sont connus et sont importants. Ne disait-on pas que "même un pompier entraîné ne traverse pas dix mètres de fumée opaque" ? Aussi, il faut accompagner ce système de sécurité de mesures mettant à l'abri des fumées les circuits d'évacuation.

On retient toutefois, que dans les cas courants, la mise en sécurité des usagers repose sur le principe d'évacuation des lieux, par leurs propres moyens ou avec l'assistance des services de secours. Pour offrir aux occupants et aux forces de lutte contre l'incendie un certain temps de réaction, les ouvrages doivent répondre à des principes de conception et les éléments de construction à des spécifications de comportement au feu. Les éléments de construction doivent continuer d'assurer leur fonction malgré les effets du feu, pendant une durée minimale. En premier lieu, la stabilité des éléments de structure doit être garantie pendant toute la durée nécessaire à l'évacuation du bâtiment. La sécurité incendie s'appuie également sur d'autres composantes comme le compartimentage, le désenfumage, la fiabilité de fonctionnement des équipements essentiels. Outre la protection directe des occupants et des pompiers, certains maîtres d'ouvrage prennent en compte les dégâts matériels et pertes d'exploitation qui résulteraient de l'effondrement des constructions dont ils ont la charge. La conception des ouvrages s'en trouve alors modifiée.

### Le second grand type de scénarios : l'immeuble de grande hauteur

Pour un immeuble de grande hauteur est impossible, l'évacuation rapide à pied ne peut se faire. Il n'est pas possible d'évacuer en bon ordre, sans panique, par les escaliers de secours un bâtiment qui renferme un nombre important de personnes. L'évacuation par les ascenseurs présente le même risque de panique. Elle est de toute façon longue (3/4 d'heure présente un minimum). Beaucoup, de plus, redoutent les pannes. Enfin, il faut craindre aussi l'envahissement de l'immeuble par les fumées empruntant une cage d'ascenseur si celui-ci sert à évacuer l'étage incendié. Donc, on considère qu'il faut assurer la sécurité sans compter sur une évacuation rapide et totale. Le principe de la sécurité est alors l'évacuation des occupants vers des lieux proches et protégés, le cantonnement du feu dans une aire limitée, son extinction certaine en moins de deux heures. D'où une obligation de compartimentage absolue résistant au feu deux heures, une limitation sévère des matières inflammables, une protection poussée contre l'envahissement des fumées, un service de protection entraîné, formé avec le personnel

de l'immeuble (s'il s'agit de bureaux ou d'hôtels) et un service extérieur paré à intervenir immédiatement et trouvant sur place de nombreuses commodités pour la lutte contre le feu.

Si l'on ajoute à ces dispositions que l'on prend des mesures pour maintenir la vie normale de l'immeuble (en particulier les va-et-vient habituels par ascenseur, mais en traversant en enceinte résistant au feu les niveaux incendiés) afin d'éviter la panique, on aura les principes de la sécurité dans ce cas. Ici donc le principe essentiel n'est pas d'évacuer en un temps  $T$  donné, mais de vaincre le feu dans le temps  $T$ .

#### **La place de la fonction dans le problème de la sécurité**

Les solutions retenues ne sont pas les mêmes suivant l'usage qui est fait du bâtiment. Par exemple, dans un bâtiment bas d'habitation, les occupants sont familiers des lieux, connaissent les issues ; la densité d'occupation n'est pas élevée ; elle est plus régulière ; il sera donc assez facile de procéder à une évacuation vers l'extérieur. L'échelle des pompiers, si elle peut parvenir jusqu'au pied de l'immeuble, permet cette évacuation jusqu'à une hauteur de 28 mètres entre le sol où est le camion et le plancher bas du logement le plus élevé ; son débit d'évacuation ne permet cependant pas de la considérer comme le premier des moyens à mettre en œuvre. Dans un bâtiment recevant du public ou dans un bâtiment de grande hauteur, la situation est tout autre. Les occupants ne sont pas familiers des lieux. Il y a une forte densité d'occupation et la longueur des chemins à parcourir pour évacuer des foules importantes conduit à des délais prohibitifs (1/2 à 1 heure). Tout cela constitue des risques de panique. L'échelle des pompiers n'est pas utilisable au-delà de 28 mètres. Il existe un effet de cheminée accentué par la hauteur de l'immeuble. Dans ce cas, on tend plutôt à adopter une solution par compartimentage de l'immeuble, consistant à localiser le feu dans une partie de l'immeuble dont la résistance au feu est connue et suffisante pour permettre l'évacuation de ses occupants vers des zones voisines non touchées par le feu ou des fumées et pour assurer la stabilité de l'immeuble jusqu'à extinction naturelle du feu par épuisement des combustibles.

#### **L'accessibilité des secours**

Dans tous les cas, il est indispensable de tenir compte de la situation géographique de l'immeuble, c'est-à-dire de l'existence de moyens de secours et des difficultés d'accès pour les secours, du temps nécessaire pour la venue des engins de sapeurs pompiers et l'existence d'une voirie permettant l'accès aux immeubles.



# L'INCENDIE, LA PHYSIQUE DU PHENOMENE

La **combustion** d'un corps est une réaction chimique d'oxydation. Elle ne pourra se produire que si trois éléments, **le combustible, le comburant, l'énergie d'activation**, (on parle alors de triangle de feu), se trouvent réunis dans des proportions convenables et si l'énergie dégagée a une certaine facilité à se dégager. Cette réaction ne peut avoir lieu que dans des conditions bien définies, en particulier à partir d'une température qui varie d'un corps à l'autre. Cette réaction est exothermique.

## NAISSANCE, DEVELOPPEMENT ET PROPAGATION DU FEU

A **l'origine**, un incendie a souvent pour cause une énergie de faible puissance. Ce peut être une simple étincelle ou un mégot possédant encore un point incandescent qui entrent au contact de matières inflammables disposées à proximité. Une fois amorcé, le processus va s'accélérer jusqu'à la destruction complète des matières ou par défaut d'alimentation en comburant. Dans ce dernier cas, par analogie avec le phénomène respiratoire, on dira qu'il y a étouffement. Si le local d'origine n'est pas hermétique, le sinistre va s'étendre aux locaux situés au voisinage soit en continuité horizontale, soit au-dessus, voire au-dessous. C'est ce qu'on appelle la **propagation**.

On rencontre ainsi deux sortes de propagations. Celle qui se fait de matériaux à matériaux dans une enceinte, et celle qui se fera de locaux à locaux, pouvant aller d'immeubles à immeubles.

## LE COMBUSTIBLE, LES FACTEURS DETERMINANTS

Dans un incendie, la croissance du foyer original et donc la propagation sera fonction de plusieurs facteurs qui sont la combustibilité des matériaux, la disposition de ceux-ci les uns par rapport aux autres, les circulations possibles des gaz de combustion, les dispositions constructives.

### Les facteurs tenant à la forme du matériau

Elle sera influencée par différents facteurs que sont :

- *la présentation du matériau* : Des planches de bois brûlent plus aisément si elles sont disposées verticalement (ou en légères obliques) que si elles sont posées horizontalement. En effet, la chaleur (et les flammes) s'élevant naturellement trouve plus aisément un aliment. Ainsi, un matériau disposé en plafond est plus vulnérable que le même matériau utilisé en paroi verticale ou en plancher.

- *le rapport entre le volume et la surface* : Plus la surface exposée, plus le matériau est divisé, plus est facile l'inflammation et la propagation ; il peut même y avoir explosion. (Le problème est particulièrement aigu pour des hydrocarbures, c'est pour cela que dans le cas de stockage, on cherche à limiter l'écoulement du liquide en cas de rupture des cuves en réalisant des cuvettes de rétention.) Si beaucoup de corps ont la possibilité de s'unir avec l'oxygène, ils ne le font pas tous aussi facilement et aussi rapidement. Généralement les solides et les liquides ne brûlent pas en l'état ; ce sont les gaz et les vapeurs qu'ils émettent qui brûlent.

- *la disposition des matériaux* : La forme peut jouer un rôle important dans la propagation : un rideau tendu brûlera plus vite que s'il est ouvert, en plis. Un élément léger tel que le papier, s'il est correctement appliqué sur un support incombustible ne présente pratiquement aucun risque. C'est le cas du papier peint. Par contre, si le marquage est mal réalisé et laisse des poches d'air ou si le procédé comporte des colles à base de liquide inflammable, la vitesse de propagation peut être profondément modifiée.

### Le degré hygrométrique

L'eau incluse dans un matériau a une grande influence sur son **inflammabilité**. En effet une certaine quantité d'énergie est nécessaire pour dissiper cette eau sous forme de vapeur. Or, si une calorie est suffisante pour éléver d'un degré un gramme d'eau, il en faut 537 pour transformer l'eau à 100°C en vapeur. C'est pourquoi l'eau reste le procédé d'extinction le plus communément utilisé (d'autant que son coût est beaucoup plus modeste que celui des autres produits).

Il en résulte qu'un matériau sec brûlera plus rapidement que s'il était humide. La démonstration est faite chaque été lors des feux de forêt qui ravagent les régions méridionales en période de sécheresse.

### La stabilité chimique

Certains matériaux, placés dans des conditions particulières, peuvent s'oxyder et non seulement être à l'origine d'un feu mais présenter un facteur d'accélération d'un sinistre. C'est ainsi que les chiffons gras peuvent s'enflammer spontanément si l'on n'a pas pris la précaution de les enfermer dans un récipient étanche. Les feux

de ferme constituent un autre exemple ; des fourrages engrangés peuvent s'enflammer alors qu'ils conservent un certain degré d'humidité.

### **La température et la teneur en oxygène**

Certains matériaux, à partir d'une certaine température, peuvent s'enflammer spontanément. Ainsi, l'alcool éthylique brûle seul à partir de 392°C. Pour les liquides inflammables, entre en ligne de compte le **point éclair** qui est la température à partir de laquelle des vapeurs susceptibles de s'enflammer sous une infime énergie d'amorçage sont émises. Pour l'alcool éthylique, ce point se situe à 12°C. Il est compris entre 55°C et 100°C pour le fuel et 205°C pour l'asphalte par exemple.

Plus précisément on a les résultats suivants :

#### *Gaz*

**L'inflammabilité** des gaz est liée à la composition du mélange gaz-air. Pour que la combustion ait lieu, la composition doit se situer entre deux valeurs appelées seuil inférieur et seuil supérieur d'inflammabilité, ou **limite inférieure d'inflammabilité** (LII) et **limite supérieure d'inflammabilité**. Elles s'expriment en pourcentage de volume. Pour le butane, elles sont égales à 1,8% et 8,4%, pour le propane, à 2,2% et 10%, pour les vapeurs d'essence, à 1% et 6%, pour le méthanol, 6,7% à 36%, pour l'hydrogène, 4% à 75%. Lorsque le mélange est compris entre les limites d'inflammabilité, la source d'énergie d'activation devra être en mesure de porter le mélange à une température minimale appelée température d'auto-inflammation. Elles sont respectivement, de 405°C pour le butane, 205°C pour le propane, 230°C pour l'essence, 385°C pour le méthanol, 500°C pour l'hydrogène.

#### *Liquides*

Un liquide inflammable est en fait un liquide dont les vapeurs sont inflammables. La vapeur étant en général trop concentrée en carburant prend de la surface du liquide, la flamme s'en détache pour baisser la concentration en se mêlant d'avantage avec l'air environnant. Un liquide peut s'enflammer quand sa température se trouve au-dessus d'une limite appelée **point éclair**. Une source d'inflammation provoque alors un allumage fugitif ; la combustion continue si la température dépasse de quelques degrés la valeur du point éclair. Le point éclair se trouve à -40°C pour l'essence, +70°C pour le gazole, +12°C pour de l'éthanol pur.

#### *Solides*

La combustion des solides n'obéit pas à des règles aussi claires. Des matériaux à base de bois émettent des gaz inflammables. Certains matériaux brûlent en formant des braises, une combustion à partir de l'état solide, qui peut donner des feux couvants. Quand un produit est très divisé, il peut donner lieu à une déflagration. On assiste parfois à des phénomènes de combustion spontanée pour des matériaux qui, en ambiance ordinaire, peuvent être le siège d'une lente oxydation dégageant de la chaleur. Dans certains cas de stockage, la dispersion de la chaleur n'est pas suffisante ; elle aboutit à une élévation de température qui peut conduire à l'inflammation ; ce phénomène peut avoir pour origine la fermentation des produits agricoles.

On a déterminé les **températures d'inflammation** de quelques solides courants : 280°C à 340°C pour le bois, 250°C pour le charbon, de 250 à 350°C pour le charbon de bois, 185°C pour le papier journal, 360°C pour le papier en paquet, 350°C pour le polyéthylène, 490°C pour le polystyrène.

### **L'énergie d'activation**

S'il faut un apport d'énergie pour débuter la combustion, l'énergie dégagée est ensuite largement supérieure à cette énergie d'activation, ce qui explique le développement des incendies. Dans la majorité des cas, l'énergie d'activation est la flamme qui amorce le processus. Ce peut être aussi, tout simplement, un échauffement dû à un frottement. Ce phénomène intervient dans l'inflammation des allumettes mais se produire avec toute machine en mouvement ou encore plus couramment par l'échauffement des conducteurs électriques trop sollicités ou insuffisamment dimensionnés, voire par le frottement de pièces en mouvement par suite d'un défaut de lubrification par exemple.

### **Le pouvoir calorifique**

Chaque corps possède en lui-même une quantité de calories qui peuvent être libérées lors d'une combustion complète. Pour caractériser ce comportement énergétique, on utilise trois paramètres : le pouvoir calorifique, le potentiel calorifique, le débit calorifique.

Le **pouvoir calorifique** d'un combustible est la quantité de chaleur dégagée par la combustion complète de 1kg de combustible s'il est solide ou liquide et de 1m<sup>3</sup> s'il est gazeux.

MATERIAUX	Pouvoir calorifique		MATERIAUX	Pouvoir calorifique				
	en cal/kg	en MJ/kg		en cal/kg	en MJ/kg			
<b>Solides naturels secs</b>								
Bois	4 500	17	P.V.C.	5 300	22,2			
Caoutchouc	10 500	44	Polycesters	6 500	27,2			
Carton	3 200 à 4 500	13,4 à 18,8	Polyuréthanes	5 500	23			
Carton pour emballage	6 300	26,3	<b>Métaux et métalloïdes purs</b>					
Celluloid	4 500	18,8	Aluminium	7 500	31,4			
Charbon de bois	7 200	30,1	Sodium	1 900	7,9			
Contre-plaqué	4 500	18,8	<b>Liquides</b>					
Coton	4 100	17,4	Essence	10 400	43,7			
Foin	3 000 à 4 000	12,5 à 16,7	Fuel domestique	10 000	41,8			
Laine	4 700 à 4 900	19,6 à 20,5	Huile solaire	10 000	41,8			
Liège	7 300 à 8 300	30,5 à 34,7	<b>Gaz</b>					
Linoléum	5 000	21	Acétylène	11 500	48,5			
Paille	3 500 à 4 100	14,6 à 17,1	Butane	11 800	49,4			
Papier	3 700 à 4 200	15,5 à 17,5	Méthane	12 000 à 13 000	50 à 55			
Sucre	4 000	16,7	Propane	11 900	50			

Le **potentiel calorifique** ou charge calorifique d'un local est la quantité de chaleur disponible susceptible de se dégager par la combustion de l'ensemble des éléments combustible se trouvant dans le local. On a pu déterminer des chiffres moyens pour des fonctions courantes qui donne une idée de la charge calorifique de quelques locaux.

Activité	Logement	Hôpital	Hôtel	Bibliothèque	Bureau	École	Commerce	Théâtre
Potentiel calorifique en MJ/m <sup>2</sup>	780	230	310	1500	420	285	600	300

Le **débit calorifique** est la quantité de calories produite par unité de temps par la quantité de matière d'un matériau combustible. Il intervient de manière essentielle dans l'augmentation des températures. Il dépend de plusieurs facteurs : de la position relative des différentes matières combustibles et de leur état de division, de l'alimentation en oxygène.

Dans un incendie, une grande partie du dégagement calorifique est, dans un premier temps, absorbée par des cloisons, d'où l'importance de celles-ci.

## L'OXYGENE

### La teneur en oxygène

En pratique, il n'existe qu'un seul comburant, l'oxygène. Cet oxygène se trouve soit à l'état pur, soit mélangé avec d'autres gaz, ou provenant de la décomposition de certains produits chimiques. Le plus souvent, l'oxygène se trouve dans l'air, mélanger avec de l'azote et d'autres gaz rares, et dans une proportion de 21%. En dessous d'un pourcentage inférieur à 20,8%, l'air devient irrespirable pour l'homme ; s'il atteint un niveau inférieur à 14%, toute combustion courante devient impossible. Par contre, un enrichissement en oxygène de l'atmosphère a pour conséquence directe une accélération de la combustion. Lors d'incendies, l'apport en oxygène par l'ouverture d'une porte ou l'éclatement d'une partie vitrée provoque un regain de combustion. Les sapeurs pompiers ont tenu compte de ce phénomène dans leurs règlements en veillant à n'ouvrir une porte que lorsque la lance à incendie est alimentée en eau, de manière à juguler l'accélération de la combustion.

Certains corps peuvent dégager de l'oxygène, ce sont des oxydants, et parmi eux l'acide nitrique, les nitrates, les chlorates, les peroxydes.

### La circulation des gaz

Pour que l'incendie se propage, il faut qu'il soit alimenté en air frais et qu'il puisse évacuer facilement les gaz de combustion. Si ces deux conditions ne sont pas réalisées, il y aura **étoffement**, soit par manque d'oxygène, soit par suite d'une surpression empêchant l'arrivée d'air. Cette surpression peut également entraîner une rupture de vitre et permettre une réalimentation du foyer.

Dans un incendie réel, les mouvements de gaz chauds se font par les ouvertures, portes, fenêtres et gaines. Une porte fermée peut résister 1/2 heure à la propagation du feu surtout si elle est arrosée ou refroidie avec des chiffons mouillés. De plus elle va gêner l'arrivée d'air. Une fenêtre ne résiste pas plus d'une dizaine de minutes à un incendie. Lorsqu'elle se brise, elle permet à la fois l'arrivée d'oxygène et l'évacuation des fumées, des gaz, voire des flammes d'où il résulte un danger de propagation vers les étages supérieurs d'autant plus important que la fenêtre a une forme verticale plus allongée. Les gaines verticales sont des chemins favoris pour

la propagation. Les gaz chauds les empruntent jusqu'au sommet de la construction, permettent un échauffement et une distillation des matériaux, et souvent, s'il n'y a pas d'exutoires suffisants, une inflammation généralisée du ou des derniers niveaux. C'est le phénomène dénommé "flash-over" qui peut s'assimiler à une déflagration.

Les gaz de combustions qui s'élèvent peuvent entraîner, sous l'effet du tirage des éléments solides que sont les brandons ou les flammèches. Portés assez loin du foyer initial, ils peuvent propager le sinistre d'un immeuble à un autre.

## LES PRODUITS DE L'INCENDIE

Les fumées sont constituées de gaz et de particules solides ou liquides en suspension, surtout du carbone. Elles sont d'autant plus abondantes que la température est plus basse et l'alimentation en air des foyers plus mauvaise. Les gaz peuvent s'enflammer et contribuent ainsi à propager l'incendie. Suivant leur nature, ils ont une action sur l'organisme : forte teneur en CO<sub>2</sub>, teneur variable mais parfois mortelle en CO, parfois produits chlorés (combustions de PVC), acide cyanhydrique (polyuréthanes, polyamides). Elles ont une action physique sur les muqueuses et sur les yeux. Jean-Michel d'Hoop donne dans son ouvrage *Maîtriser et gérer le risque d'incendie* la liste suivante des gaz formés lors des incendies avec les effets sur l'organisme : il rappelle qu'un gramme de caoutchouc produit 120 ppm d'HCN, un gramme de laine, 200 ppm, un gramme de polyacrylonitrile (constituant de base des polymères) 1 500 ppm, alors que 200 ppm représentent une dose fatale en moins de 10 minutes.

Formule et nom du gaz	Origine et effet sur la personne
CO	Monoxide de carbone
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone
HCl	Gaz chlorhydrique
HCN	Gaz cyanhydrique
NO	Monoxide d'azote
NO <sub>2</sub>	Peroxyde d'azote
COCl <sub>2</sub>	Phosgène

Les fumées sont constituées de gaz de combustion et sont chargées de particules solides de produits imbrûlés. Elles présentent tous les dangers des gaz de combustion mais sont en plus opaques du fait de la présence de particules solides ; elles empêchent de voir les issues et elles engendrent la panique. Les fumées comportent souvent des gaz imbrûlés, portés à température élevée. Ce mélange est souvent à l'origine de la propagation du feu.

## LA PROPAGATION DU FEU

### Production d'énergie et transport d'énergie

Lorsqu'un feu a pris naissance, il se produit un grand dégagement de chaleur qui peut se disperser par rayonnement, conduction, convection. Le rayonnement peut communiquer le feu à tout combustible qui se trouve à proximité. La conduction peut échauffer des matières combustibles placées à distance : par exemple, un tuyau de chauffage peut propager le feu de l'autre côté d'un mur. La convection accroît la température de l'air et des gaz qui vont s'élever et s'étendre. Quand cette température atteint de l'ordre de 600°C, elle provoque la combustion des gaz libérés et d'autres matériaux combustibles.

### L'influence de la capacité calorifique et de l'inertie sur la propagation du feu

Les combustibles sollicités par une source accidentelle initiale ou par les flux thermiques issus d'un démarrage de feu s'échauffent très différemment selon leurs propriétés thermiques, leur géométrie et, en particulier, leur surface exposée et leur épaisseur. A matériaux minces, échauffements rapides, même sous flux relativement faibles. Leur capacité calorifique surfacique ( $\rho C$ ) joue là un rôle important car elle caractérise l'inertie thermique ( $\rho$  étant la masse volumique,  $C$ , la chaleur massique,  $e$ , l'épaisseur du matériau). Les matériaux épais s'échauffent en surface plus vite que dans la masse et l'échauffement en surface, qui joue un rôle déterminant pour l'inflammation, résulte de la combinaison du flux incident et de l'inertie thermique caractérisée dans ce cas par le produit  $\lambda \rho C$  du matériau (on utilise le coefficient  $b = (\lambda \rho C)^{1/2}$ ). En particulier, les matériaux alvéolaires isolants ont un  $\lambda \rho C$  très faible et s'échauffent très vite, alors que le béton, et plus encore, les métaux

ont un  $\lambda_{PC}$  très élevé. Le bois et les matériaux plastiques massifs sont plus proches du béton que des mousse dans ce domaine.

A la phase de simple échauffement succède une phase de volatilisation ou **pyrolyse** qui produit les gaz combustibles alimentant les flammes. Cette pyrolyse consomme de la chaleur et c'est le flux thermique dû à la flamme propre du matériau et aux autres sources du local, y compris les parois chaudes rayonnantes, qui entretient ou amplifie le phénomène d'émission de gaz. Les chaleurs de pyrolyse varient assez peu selon les matériaux courants. La masse pyrolysée par seconde, sous un flux donné, varie donc peu d'un matériau à l'autre pour la même surface exposée. Par contre, le pouvoir calorifique pour les matériaux présents dans l'habitat varie dans des rapports de 1 à 3 ; le bois a une des chaleurs de combustion parmi les plus faibles : 17 MJ/kg. (On utilise dans ce cadre, comme définition, le **pouvoir calorifique intérieur (PCI)**.)

Le même flux thermique peut donc libérer, selon les matériaux, des puissances combustibles variant dans un rapport de 1 à 3 environ. Ceci explique en grande partie les incendies plus violents liés aux matières synthétiques. Il faut cependant prendre conscience qu'un lambrisage en frise de pin ou en contreplaqué décor peut, par l'effet de la surface exposée largement compenser cette différence et donner lieu à des situations très dangereuses.

### Flux thermique

Du point de vue physique, les échanges de chaleur et la température sont des paramètres cruciaux. L'inflammation d'une surface est largement commandée par la température de surface avant ignition. Le **flux thermique** est aussi un paramètre important des phénomènes. Ces flux sont exprimés en W/cm<sup>2</sup>. Le flux rayonné par une flamme de bougie à quelques centimètres de son axe est de l'ordre de 0,1 W/cm<sup>2</sup>, de même que le flux solaire. Le flux lié à l'impact de cette même flamme est de 1 à 2 W/cm<sup>2</sup> dans la zone d'impact. Le flux thermique moyen que reçoivent les parois et matériaux combustible dans une pièce incendiée où la température est voisine de 600°C est de l'ordre de 2,5 W/cm<sup>2</sup>. C'est un flux typique d'inflammation rapide de la plupart des matériaux auquel correspond, en général, une accélération très brutale du feu dans la pièce. En phase très violente dans un feu de local, les flux peuvent atteindre 15 à 20 W/cm<sup>2</sup>; aucun matériau combustible, même ignifugé, n'y résiste; tout ce qui peut brûler brûle. On verra l'importance de cette notion de flux thermique dans les essais de matériaux ; le flux-type retenu est de 3W/m<sup>2</sup>.

### Notion de température critique des matériaux combustibles

La température en surface d'un matériau sous un flux donné varie en fonction du temps pour atteindre une valeur limite en fonction du flux. Une température  $T_c$  donnée peut donc être atteinte ou non, selon la valeur du flux. Si elle est atteinte, le délai correspondant  $t_c$  est d'autant plus faible que le flux est plus grand. Or l'expérience montre que l'inflammation d'un matériau sous flux thermique donné se produit quand la surface du matériau atteint l'une ou l'autre de **deux températures critiques**  $T_{cp}$  et  $T_{cs}$  selon qu'une flamme proche du matériau peut aider à amorcer la réaction chimique de combustion (flamme "pilote") ou que cette réaction doit s'amorcer de façon spontanée. On a toujours  $T_{cp} < T_{cs}$  avec, souvent,  $T_{cp}$  voisine de 250 à 300°C et  $T_{cs}$  voisine de 450 à 550°C. Il y a donc deux flux critiques, avec flamme pilote et sans flamme pilote en dessous desquels l'inflammation ne se fait pas.

Un flux supérieur au flux critique donne lieu à une inflammation d'autant plus rapidement que ce flux s'écarte plus du flux critique. Ce comportement donne une évolution des temps d'inflammation en fonction des flux incidents. Si la cinétique du phénomène et, par conséquent les valeurs des délais d'inflammation  $t_c$  dépendent des flux et aussi des inerties thermiques des matériaux, le flux critique dépend lui principalement de la nature chimique du matériau et des propriétés de rayonnement (émissivité) de sa surface en situation dégradée par la pyrolyse, mais très peu de la géométrie.

Ce sont des propriétés qui n'ont pas encore pu être exploitées dans les règlements et dans l'ingénierie de la sécurité incendie.

### Vitesse de propagation de la flamme en surface

La vitesse avec laquelle le feu se propage à la surface des matériaux est une caractéristique très importante. Elle est liée à l'inflammabilité mais constitue cependant un phénomène indépendant. Une petite zone encore intacte, immédiatement voisine d'une zone enflammée, s'enflamme à son tour lorsque la température atteint une certaine valeur limite critique : par exemple 300°C pour le bois.

### Le paramètre du débit d'oxygène

L'oxygène nécessaire à la combustion des gaz de pyrolyse est prélevé dans l'air du local au départ. Si le feu dure plus de quelques minutes ou atteint une puissance notable, cet oxygène s'épuise et le feu couve si l'air n'est que très faiblement renouvelé par infiltrations. C'est une situation thermiquement peu dangereuse mais souvent génératrice de gaz toxiques (oxyde de carbone en particulier).

Le feu ne se développe que si les ouvertures du local permettent un renouvellement de l'air.

C'est la fenêtre (si elle est ouverte) qui assure en général l'alimentation en air ; il ne peut, par conséquent, y avoir développement de l'incendie dans un local fermé que si les vitres se sont brisées. On a constaté que ce qui compte c'est la géométrie et la position des fenêtres. On a observé que le renouvellement de l'air du local par convection naturelle due à l'incendie est à peu près indépendant de la violence du feu et ne varie pratiquement pas avec la température du local, dès que celle-ci est supérieure au double de la température extérieure au dit local (il s'agit de températures absolues). Ce flux de renouvellement d'air est donné par la relation :

$$m \approx 0,5A\sqrt{H} \text{ en kg/s, } A \text{ étant la surface d'ouverture et } H \text{ la hauteur de l'ouverture.}$$

Il s'avère que, pour pratiquement tous les combustibles courants des incendies, la chaleur libérée par kg d'oxygène consommé par la combustion est la même, d'où la similitude des incendies. Le phénomène qui régule le débit d'air à la valeur ci-dessus régule donc en même temps le débit de chaleur maximal produit par la combustion dans le local à une valeur donnée par :

$$dW/dt \approx 1,5A\sqrt{H} \text{ en MW (mégawatt).}$$

Ceci a deux conséquences importantes. Dans la mesure où la puissance maximale du feu dans un local (chaleur réellement libérée dans le local) est gouvernée par la géométrie des ouvertures, l'approche de la résistance au feu des parois et de la structure est relativement peu dépendante de la nature des matériaux mais dépend de la durée de la combustion donc, en gros de la masse totale du combustible, sauf dans des cas très particuliers de structure de combustible, soit très massif, soit très divisé. Par contre, des quantités même relativement faibles (quelques kilos à quelques dizaines de kilos) de combustibles divisés (rideaux, tentures, tissus muraux tendus) ou de mousses plastiques peuvent donner lieu pendant plusieurs minutes à des pyrolyses très importantes, que l'air entrant en débit limité par la géométrie des ouvertures ne peut pas brûler totalement dans le local. C'est le risque à l'extérieur du local qui s'accroît alors fortement : flammes longues et intenses en sortie de fenêtre, gaz combustibles se répandant dans le bâtiment et pouvant propager brutalement le feu.

## L'EXPERIENCE DU FEU TYPE

### Développement d'un incendie dans un local

Des expériences ont été faites en laboratoire pour étudier l'évolution du feu dans le temps. On distingue cinq temps de durée inégale pour autant que la charge combustible et l'alimentation en oxygène soient suffisantes. Dans le premier temps, le feu couve. Après allumage d'un point chaud, la combustion commence avec un début de fumées. Dans le second temps, les flammes apparaissent et se dégagent des gaz chauds et incomplètement brûlés. Dans le troisième temps, on assiste à un embrasement généralisé ou flash over. Les gaz chauds combustibles et les particules imbrûlées des fumées portées à température d'auto-inflammation provoquent l'embrasement. Dans le quatrième temps, le feu se développe en fonction de la présence de combustibles et de comburant. Dans le cinquième temps, on assiste à la décroissance du feu.

De fait, le déroulement diffère suivant les expériences. Beaucoup de facteurs interviennent, la position du foyer initial par rapport à la fenêtre (la proximité accroît le risque de rupture de vitres), le moment de la rupture de la première vitre (l'épaisseur et le mode de montage de la vitre peuvent accélérer ou retarder le moment de la rupture), la position relative des meubles les uns par rapport aux autres conditionnant la transmission au feu, la nature des revêtements sur des parois et leur surface. Le délai d'inflammation généralisée peut passer de 21 à 5 minutes avec un revêtement facilement inflammable appliqué sauf sur les parois du sol. Souvent, douze minutes après le début de l'incendie, se produit la première rupture de vitre ; si elle ne se produit pas, le feu s'éteint. Pendant ces 12 minutes, la cadence de combustion est de 0,5 à 1 kg de bois par minute. Après l'inflammation généralisée, elle passe à 15 ou 16 kg par minute. Le flash over marque l'inflammation généralisée. La température continue d'augmenter jusqu'à la fin de la combustion vive où elle atteint son maximum. Le dégagement calorifique est très important et les destructions aussi. L'épuisement de combustible amorce la baisse de la température. La température baisse mais assez lentement et l'action destructrice sur les structures est encore grande ; elle est souvent sous-estimée. Pendant cette phase, les destructions de la façade sont importantes.

## EXTENSION DU FEU EN DEHORS D'UN LOGEMENT

Cette extension peut s'effectuer au même niveau ou entre niveaux différents. Au même niveau, la propagation se produit au travers d'une cloison séparative ; en général, elle n'a lieu qu'après destruction de la porte palière. Entre niveaux différents, la propagation se produit, en général, suivant l'un ou l'autre des processus très typés. Dans un premier cas, on assiste à la destruction de la porte palière, à l'irruption des fumées et gaz de combustion sur le palier, puis à leur ascension par la cage d'escalier jusqu'en niveaux supérieurs. Comme les gaz combustibles rencontrent davantage d'oxygène, il y a inflammation. Dans d'autres cas, le passage du feu se fait par les gaines non recoupées au niveau des planchers. Ou, il se fait par passage à travers les planchers, soit par

passage direct par des fissures ou des endroits partiellement détruits, soit par passage indirect par échauffement de la face non exposée, mettant le feu à du mobilier. On trouve aussi le cas de passage par les ouvertures de façade, un risque très sérieux avec des façades rideau.

#### **La propagation du feu par les façades**

Le passage par les façades a fait l'objet de nombreux essais portant sur divers types de façade en vraie grandeur (essai LEPIR II). On en a déduit quelques règles. On a pu mettre en évidence que la longueur C+D, qui exprime la distance à parcourir par les gaz, les fumées et les flammes pour aller d'une baie à une autre située au niveau supérieur, était une donnée caractéristique permettant d'apprécier le risque de propagation du feu d'un étage à l'autre par la façade. La réglementation a introduit ce paramètre en imposant un plafond à la valeur C+D (exprimés en mètres), plafond qui dépend de la masse combustible mobilisable de la façade à l'exclusion des menuiseries, fermetures et garde-corps, rapportée au m<sup>2</sup> de façade, baies comprises. Un arrêté du 10 septembre 1970 classant les façades vitrées par rapport au danger d'incendie définit C et D. On retrouve la définition de C et D dans une instruction technique relative aux façades du 21 juin 1982. On a ensuite remarqué que la courbure du jet à la source est en relation directe avec la hauteur de la fenêtre, et cette courbure conditionne l'éloignement de la flamme par rapport à la façade. Ensuite, on a constaté que le retour du jet vers la façade est d'autant plus accusé que le rapport largeur/hauteur de la fenêtre est plus grand. La hauteur maximale de la flamme est peu influencée par la charge calorifique au m<sup>2</sup> dans le local, par la surface du local, par la hauteur sous plafond, mais elle est très influencée par les dimensions et la surface de la fenêtre. Il y a une forte aggravation du risque s'il y a la participation au feu des matériaux de façade, et s'il y a une quantité importante de gaz imbrûlés dans le jet après la sortie de la fenêtre ; c'est le cas quand le local feu contient des produits synthétiques qui possèdent une basse température de pyrolyse.

Des recherches ont porté sur la modélisation du phénomène source, c'est-à-dire du feu dans le local (dit parfois "feu de compartiment"), sur l'analyse des transferts thermiques de la flamme vers la façade, sur l'étude du comportement des éléments de façade (pyrolyse par exemple).



# LE COMPORTEMENT AU FEU

Dans l'analyse du comportement au feu d'un bâtiment, les professionnels distinguent **le matériau** et **l'élément de construction**. Le premier est défini comme "toute matière entrant dans la constitution ou la fabrication d'éléments de construction" ; il s'agit de la pierre, des terres cuites, du béton, de l'acier, du bois, des matières plastiques, des tissus par exemple. Le second est défini comme "tout élément préfabriqué ou non jouant un rôle dans le bâtiment en assurant la stabilité, l'étanchéité, la résistance aux intempéries" ; entre dans cette catégorie les éléments de structures (poteaux, planchers, murs, fermes), les éléments de cloisonnement (façades, murs de séparation, cloisons, portes et fenêtres), les gaines, etc. A ces deux grands groupes correspondent deux types de problèmes vis-à-vis du comportement au feu, qu'exprime l'usage de ces deux critères que sont la **réaction au feu** et la **résistance au feu**. Le premier s'intéresse au matériau en tant qu'aliment potentiel dans un incendie ; le second considère le délai pendant lequel un élément de construction est susceptible de remplir sa fonction.

## LA REACTION AU FEU DES MATERIAUX

### Les objectifs de ce critère

Le bâtisseur aurait tout intérêt à n'employer que des matériaux incombustibles ou qui ne s'enflamme que difficilement. Il n'est pas toujours possible de n'utiliser que de tels produits, soit parce qu'ils ne sont pas disponibles, soit parce qu'ils sont trop coûteux, soit parce qu'ils ne répondent pas aux fonctions à remplir. Il faut alors connaître le comportement des matériaux qui sont réellement mis en place. Pour cela, les ingénieurs ont introduit un critère qui veut rendre compte du comportement vis-à-vis des flammes des matériaux : il s'agit de la **réaction au feu**, appréciation de l'**aptitude d'un matériau à alimenter l'incendie à ses débuts puis à favoriser son développement**. Deux idées ressortent de cette définition. Il s'agit d'apprécier la tendance d'un matériau à s'enflammer si une flamme se trouve à proximité. Il s'agit ensuite de voir dans quelle mesure il est susceptible de faciliter l'extension du sinistre.

### Les essais normalisés

La réaction au feu fait l'objet, en France, d'un test normalisé défini dans un arrêté du 30 juin 1983. Il consiste à soumettre un échantillon à une source de chaleur et à provoquer l'inflammation. On observe l'inflammabilité, le développement des flammes, la longueur des flammes, la chaleur dégagée. On ne tient pas compte de l'émission de gaz, ni de l'opacité des fumées. La réglementation répartit les matériaux en deux groupes : d'une part les matériaux souples d'épaisseur inférieure ou égale à 5 mm, ensuite les matériaux souples d'épaisseur supérieure à 5 mm et les matériaux rigides de toutes épaisseurs. Les revêtements de mur ou de plafonds collés sont considérés comme des matériaux rigides ; les essais ont lieu avec des échantillons collés sur support incombustible. Il en est de même pour les revêtements de sols collés. Il s'agit d'être au plus près de leur situation réelle. Cette distinction en deux groupes consiste à distinguer les matériaux à faible pouvoir calorifique surfacique et à faible inertie thermique des matériaux pour lesquels ces caractéristiques sont plus fortes. Pour chacun de ces deux groupes, on définit un **essai dit principal**. Des **essais dits complémentaires** enrichissent les premiers résultats ; ils sont obligatoires pour les matériaux du premier groupe ; pour ceux du second, ils ne sont à faire que dans certains cas, par exemple, celui d'un matériau produisant du coulage, de la rétraction, un gonflement.

### ESSAIS PRINCIPAUX

Pour le premier groupe, des échantillons plans de matériau de 18x60 cm, inclinés à 60° sur l'horizontale sont soumis au rayonnement d'un radiateur de 500 watts, qui, outre le rayonnement, crée un flux de gaz chauds susceptibles de favoriser la propagation de la flamme. Au cours de cette expérience, on note les temps d'inflammation et d'extinction, s'il y a chute de fragments ou de gouttes enflammées, l'importance des flammes et les effets de propagation, la persistance des zones incandescentes, l'aspect des parties détruites ou déteriorées.

Pour le second groupe, des échantillons plans de matériau, de 30x40 cm sont placés dans une cabine et forme un angle de 45° avec l'horizontale ; ils sont soumis au rayonnement d'un radiateur de 475 watts qui émet un rayonnement de 3W/cm<sup>2</sup> à une distance de 3 mètres. On étudie l'inflammabilité, les gaz dégagés, la propagation de la combustion et le débit de chaleur libérée.

### ESSAIS COMPLEMENTAIRES

#### Essai pour matériaux fusibles (du "essai à la goutte")

Un échantillon est placé devant une source chaude rayonnante, sous l'effet de la chaleur, l'échantillon laisse tomber des gouttes sur de l'ouate de cellulose. On observe l'inflammation de l'échantillon, la chute de gouttes enflammées ou non, l'inflammation de l'ouate. Cet essai s'applique à des matériaux qui gouttent, tels que le polypropylène.

#### Essai de vitesse de propagation de la flamme

Une bande horizontale d'échantillon (40cmx3,5cm) est soumise à l'une de ses extrémités à l'action d'un bœuf Bunsen et l'on mesure la vitesse de propagation de la flamme.

#### Essai au panneau radiant

Il s'applique aux moquettes et revêtements de sol. Il utilise un panneau radiant vertical carré de 30x30 cm porté à 850°C et une flamme pilote. L'échantillon mesure 40 x 9,5 cm est soumis à l'action du panneau radiant. On mesure la longueur maximale de la partie carbonisée.

*Détermination de la combustibilité*

Cet essai permet de distinguer, parmi les matériaux les mieux classés en fonction des essais principaux ceux qui ont un très faible pouvoir calorifique (<600 kcal/kg). L'essai est effectué à la bombe calorimétrique.

### Classement de réaction au feu

En fonction de ces essais, des classements sont effectués en cinq catégories, de M0 à M4 par ordre de performances décroissantes.

Catégories	
M1	On observe aucune inflammation ou un temps d'inflammation supérieur à 5 secondes, aucun perçement du matériau (Le matériau est dit combustible mais non inflammable ; il peut alimenter l'incendie mais n'en favorise pas la propagation.) Exemples : Mousse phénoliques, polystyrène expansé ignifugé, laine de verre avec liant organique, mousse de polyuréthane ignifugé, certains PVC.
M2	Il y a carbonisation du matériau sur la surface exposée au rayonnement; le temps d'inflammation et la hauteur des flammes sont faibles. (Le matériau est combustible, peu inflammable.) Exemples : Certains panneaux de particules ignifugés, certains PVC.
M3	Il y a carbonisation du matériau sur la surface exposée; le temps d'inflammation et la hauteur des flammes est plus importante qu'en M2. (Le matériau est combustible, moyennement inflammable.) Exemples : Stratifiés, panneaux de contreplaqué ou de particules bois d'épaisseur supérieure à 18 mm, polyester armé, polystyrène expansé non ignifugé.
M4	En sus des essais principaux classant en M3, on observe l'inflammation du tampon de ouate cellulosique dans l'essai à la goutte ou une vitesse de propagation de la flamme supérieure à 2mm par seconde dans l'essai de vitesse de propagation (Le matériau est combustible, très inflammable.) Exemple : Bois massif non résineux d'épaisseur inférieure à 14 mm.
M0	Il s'agit de matériaux classés M1 d'après les essais principaux et dont le pouvoir calorifique est inférieur ou égal à 600 kcal/kg. (Le matériau est dit incombustible ; il n'apporte aucun ou que peu d'aliment à l'incendie.) Exemples : Béton, terre cuite, ardoise, plâtre, argile expansée, verre, métaux.

Selon les situations d'incendie simulé, on a observé des inversions de classement, ce qui en montre les limites. Par ailleurs, certains critères n'ont pas été pris en compte comme l'opacité des fumées, génératrices de panique et de difficultés pour la recherche du foyer, ou la toxicité des produits de combustion. Or, plus de la moitié des morts dans les incendies sont décédés par suite de l'inhalation de gaz délétères, de l'agressivité des gaz de pyrolyse souvent acides qui attaquent les structures ou les matériels et ajoutent encore aux destructions directes par le feu. Pour tenir compte de ces remarques, le Comité de normalisation européen a introduit un nouveau système de classement prenant en compte l'opacité des fumées et surtout les risques de "flash over". Les matériaux sont désormais classés dans sept Euroclasses portant les noms de A1, A2, B, C, D, E, F.

Euroclasses	
A1, A2, B	Ils correspondent aux classes de produits, pas ou peu combustibles ; ils ne provoquent pas de flash over.
C, D, E	Ils correspondent aux classes de produits combustibles pouvant provoquer de flash over.
F	Correspond à des produits ne pouvant être l'objet de mesures de performances.
A2 à D	Le critère d'opacité des fumées est pris en compte pour le classement de A2 à D.
A à E	Le critère de gouttes inflammables est pris en compte pour le classement de A à E.

Produits de construction	Euroclasses	Classement
Laine de roche, panneaux ou rouleaux nus	A1	M0
Plaque de plâtre spécial feu	A1	M0
Plaque de plâtre cartonnée	A2	M1
Laine de roche sur plaque de plâtre	A2	M1
Polystyrène sur plaque de plâtre	B	M1
Polyuréthane sur plaque de plâtre	B	M1
Panneau de particules, ignifugé 1	B	M1
Papier peint vinyle sur plaque de plâtre	C	M1 ou M2
Panneau de mousse phénolique	C	M1
Panneau de particules non ignifugé	D	M3
Lambris sapin non verni	D	M3
Contreplaqué ordinaire	D	M3
Papier peint sur panneau de particules	D	M1 ou M2
Polystyrène extrudé ou expansé, ignifugé	E ou F	M1
Polystyrène extrudé ou expansé non ignifugé	E ou F	M3 à non classé
Polyuréthane, ignifugé	E ou F	M2 à M4
Polyuréthane non ignifugé	E ou F	M4 à non classé

### **L'ignifugation**

L'ignifugation est un procédé chimique qui permet d'améliorer la réaction au feu d'un matériau, qui permet de diminuer l'inflammabilité ou de diminuer la vitesse de propagation de la flamme à sa surface. L'ignifugation ne diminue pas la combustibilité. Il a comme inconvénient d'augmenter la teneur en produit halogène des gaz de combustion, notamment en chlore.

### **Classification particulière pour les toitures en matériaux combustibles**

Comme cas particulièrement important, on trouve celui des toitures combustibles soumises à un feu extérieur. Des essais ont été mis au point pour évaluer le risque de percement de la toiture et celui de propagation de la flamme jusqu'au faîtage, et des principes de classification ont été définis par un arrêté en date du 10 novembre 1970, repris dans la norme NF EN 13501. L'objectif de cet essai est de se garantir des incendies venant de l'extérieur et se propageant par projection sur le toit d'objets enflammés. Parmi les toitures concernées, on trouve les composés formés d'un support métallique, d'une isolation thermique et d'une étanchéité multicouche, les toitures en polyester armé, celles ayant un support servant d'isolation tel qu'un panneau de particules en bois et une étanchéité du type bardage d'asphalte. Une surface de 3 m x 1,5 m de ces produits, est placée dans un flux d'air de 10 km/h et soumise à un rayonnement de 1,25 W/cm<sup>2</sup> pendant 30 minutes. Si l'il n'y a pas de percement pendant 30 minutes, le matériau est classé T<sub>30</sub>, s'il y a percement entre 15 et 30 minutes, T<sub>15</sub>, s'il y a percement entre 5 et 15 minutes, T<sub>5</sub>. On ajoute à ce classement un indice 1, 2 ou 3. S'il n'y a pas de propagation de la flamme pendant 30 minutes, l'indice est 1 ; s'il y a propagation de la flamme entre 10 et 30 minutes, l'indice est 2 ; s'il y a propagation de la flamme avant 10 minutes, l'indice est 3.

## **LA RESISTANCE AU FEU**

### **Principe de ce critère**

La résistance au feu est, d'une certaine manière le temps pendant lequel les éléments de construction peuvent jouer le rôle qui leur est imparti, malgré l'action de l'incendie. C'est une notion très différente de celle de réaction au feu. Par exemple, une plaque mince de fibrociment éclate sous l'effet du choc thermique et a donc mauvaise résistance au feu, alors que le fibrociment est incombustible et a une très bonne réaction au feu. C'est l'inverse pour une planche de chêne de 35 mm ; elle tient une demi-heure alors que le bois est moyennement inflammable. Il est bien connu qu'une poutre en bois qui a brûlé peut encore supporter un plancher ou une couverture.

### **Essais normalisés**

Un arrêté du 21 avril 1983 a précisé les méthodes de détermination du degré de résistance au feu des éléments de construction. Quatre critères sont pris en compte pour la résistance au feu : la résistance mécanique, l'étanchéité aux flammes, l'absence d'émission de gaz inflammables sur la face non exposée. l'isolation thermique, c'est-à-dire la température atteinte sur la face non exposée.

Pour les besoins du normalisateur et du constructeur, l'idée d'un feu type, proche de la réalité, est apparue rapidement nécessaire. A la suite de nombreux essais, à petite et à très grande échelle (feux d'immeubles et d'îlots), on a défini une courbe température/temps qui figure l'évolution théorique d'un incendie par élévation de la température en fonction du temps. Cette courbe internationale ou courbe ISO est représentée par la formule  $\theta - \theta_0 = 345 \log (8t + 1)$  avec  $\theta_0$  température initiale,  $\theta$  température au bout du temps  $t$  exprimé en minutes. Elle répond au besoin de déterminer l'évolution d'un feu type susceptible d'être parfaitement reproductible. Ses valeurs caractéristiques sont les suivantes : 718°C après 15 minutes, 822°C après 30 minutes, 880°C après 45 minutes, 925°C après 1 heure, 986°C après 1 heure 30, 1030°C après 2 heures, 1090°C après 3 heures, 1133°C après 4 heures, 1194°C après 6 heures.

### **Les catégories d'éléments intervenant dans la construction**

La résistance au feu concerne les éléments suivants de la construction :

- les éléments principaux tels que poteaux, murs, cloisons, poutres et planchers,
- les éléments secondaires tels que faux-plafonds, les plafonds suspendus utilisés comme éléments de protection, les cloisons,
- les éléments de transit : portes, rideaux, trappe de visite, volets de désenfumage et de transfert, pelle de vide ordures,
- les gaines mettant en communication plusieurs niveaux ou volumes voisins : ce sont les conduits aérauliques, les conduits de désenfumage et tous les conduits en général,
- enfin, les dispositifs prévus pour créer un barrage, c'est-à-dire, les clapets.

Tous ces éléments ne doivent pas nécessairement avoir la même réaction au regard d'un incendie. C'est ainsi que les poteaux et les poutres ont pour nécessité de ne pas perdre toute résistance mécanique, c'est-à-dire,

de ne pas s'écrouler. Par contre, un mur, une cloison, un plancher devront en plus constituer un barrage aux flammes et à la chaleur. Trois critères ont ainsi été définis par le législateur et font l'objet pour leur détermination de méthodes d'essais normalisés. Ce sont : la résistance mécanique, l'étanchéité aux flammes et aux gaz inflammables, l'isolation thermique. De ces critères découlent trois catégories selon les fonctions particulières et le rôle que doit jouer l'élément au cours d'un incendie. Le classement **stable au feu** ne prend en compte que la résistance mécanique. Le classement **pare-flamme** suppose que l'élément soumis au feu a une bonne tenue mécanique, c'est-à-dire qu'il est stable au feu et ne permet pas aux gaz chauds inflammables et aux flammes de le traverser. Il s'adresse surtout aux éléments de communication tels que portes, rideaux, trappes, etc. Le classement **coupe-feu** est donné à tout élément de construction qui en plus des critères retenus pour le classement pare-flamme présente des qualités d'isolation thermique, c'est-à-dire que la montée en température ne doit pas permettre l'inflammation des matériels et des matériaux qui sont disposés dans le local voisin du sinistre. Enfin, certains éléments comme les gaines ou les conduits qui font communiquer plusieurs volumes isolés par des parois verticales ou horizontales doivent présenter des qualités pare-flamme ou coupe-feu de traversée pour ne pas affaiblir la résistance au feu de ces parois.

Critères	Classement		
	Stable au feu	Pare-flamme	Coupe-feu
1 Résistance mécanique	x	x	x
2 Etanchéité aux flammes		x	x
3 Non-émission de gaz combustibles		x	x
4 Isolation thermique			x

Afin d'obtenir un classement quantitatif des éléments testés, le législateur a fixé des degrés directement liés au temps pendant lequel le sujet de l'essai a répondu au rôle qui lui est dévolu dans la construction du point de vue de la sécurité. Ces degrés sont les suivants : 1/4 h, 1/2 h, 1 h, 1 h 1/2, 2 h, 3 h, 4 h, 6 h. Il existe des rapports de dégressivité entre classements et degrés. Ainsi une cloison en briques plâtrées de 0.05 m est pare-flamme de degré 4 h mais seulement coupe-feu de degré 1/2 h.

#### Classement après essais en laboratoire

Le classement est effectué à l'aide d'essais effectués en laboratoire, qui utilisent des fours spéciaux et tiennent compte des différentes catégories d'éléments de construction : murs, cloisons, portes et rideaux, poutres, planchers, plafonds suspendus, gaines et conduits, clapets, ventilateurs de désenfumage. Les éléments en vraie grandeur sont mis dans des conditions aussi proches de la réalité que possible, notamment pour ce qui est des charges auxquelles ils sont soumis. L'échauffement dans le four est effectué par des brûleurs, conformément à une courbe conventionnelle normalisée (dite courbe ISO) dont la variation de la température en fonction du temps est donnée par la formule :  $\theta - \theta_0 = 345 \log (8t+1)$ , avec  $\theta_0$  température initiale,  $\theta$  température au bout du temps  $t$  exprimé en minutes. Les éléments sont classés en trois catégories : éléments stables au feu (SF), c'est-à-dire pour lesquels le critère de stabilité mécanique est satisfait, éléments pare-flamme (PFI) auxquels on demande la stabilité mécanique et l'étanchéité aux flammes et l'absence d'émission de gaz inflammables sur la face non exposée au feu, éléments coupe-feu (CF) où, en plus des performances précédentes, on exige une limitation de l'échauffement sur la face non exposée : 140°C comme valeur moyenne et 180°C comme valeur maximale localisée. Pour chacune de ses catégories, le classement s'exprime en degrés en fonction du temps pendant lequel l'élément a satisfait à l'essai : 1/4h, 1/2h, 1h, 1h1/2, 2h, 3h, 4h, 6h. Un élément de degré coupe-feu 1h doit aussi être de degré pare-flamme et de degré stable au feu d'au moins 1h.

#### Quelques points particuliers de la normalisation

Des essais normalisés ont été définis pour les éléments suivants : poteaux, murs (maçonnerie porteuse), poutres, planchers avec plafond directement au contact de leurs sous-faces, faux-plafonds ou plafonds suspendus utilisés comme éléments de protection, cloisons, portes, rideaux, trappes de visite de gaines, volets de désenfumage ou de transfert, pelles de vide-ordures, conduits aérauliques, conduits de désenfumage, autres conduits, clapets.

Sur la conception même de cette classification, il faut toutefois souligner qu'elle ne prend pas en compte l'ensemble des phénomènes, notamment des effets des gaz non combustibles. Certes ceux-ci ne présentent pas de danger pour la propagation du feu mais par contre son préjudiciables pour les personnes et parfois pour les biens. Ainsi un gaz non inflammable est par définition délétère puisqu'il n'entretient pas la combustion et que la respiration est une combustion. Le phénomène de l'asphyxie n'est donc pas pris en compte... pour le moment. Second risque, celui de l'attaque des matériels par ces gaz qui ne brûlent pas mais peuvent être agressifs (acide, par exemple).

Enfin et dernier élément non encore retenu, l'absence de quantification des fumées tant sur leur qualité et leur densité. Or, l'opacité des fumées de combustion et le débit d'émission sont déterminants pour engendrer ou non un mouvement de panique chez les occupants d'une construction. Ce mouvement ayant comme

conséquence des pertes en vie humaines, dans la plupart des cas (ex., le 5-7 à Saint-Laurent-du-Pont, le cinéma à Turin en 1983).

*Classement et conditions d'emploi*

Le classement n'a de sens que si sont spécifiées des conditions d'emploi. Une cloison de grande hauteur peut se galber sous l'action du feu et donc se fissurer, perdant alors sa résistance au feu : le rapport hauteur sur épaisseur ne devrait pas dépasser 35, sauf si la cloison est raidie, afin d'éviter cet inconvénient. Les matériaux résilients, s'ils sont placés en partie haute de la cloison, sont également un point faible. La flexion du plancher haut peut également réduire la résistance au feu de la cloison en créant une charge en tête.

*Quelques données indicatives*

Les tableaux ci après donnent des indications sur les performances de certains produits courants, entrant dans la composition des bâtiments d'habitation, récents ou plus anciens. On y remarque les qualités toutes particulières du plâtre du point de vue de la résistance au feu ; cela vient que confronté à un flux de chaleur, le matériau produit un dégagement de la vapeur et le plâtre se transforme en sulfate de calcium anhydre ; cette vaporisation d'eau est endothermique et ralentit la montée en température du matériau.

On voit aussi, au cours de ces expériences, qu'il faut bien séparer les deux aspects du comportement au feu. La résistance au feu concerne les éléments de construction alors que la réaction au feu s'adresse aux seuls matériaux. Un matériau présentant une bonne réaction au feu, employé pour fabriquer un élément ne lui conférera pas forcément une bonne résistance. Ainsi une tôle d'acier est classée M0, mais une porte fabriquée dans cette tôle n'atteindra à peine le classement pare-flamme un quart d'heure. Par contre, une porte en chêne de 35 mm d'épaisseur obtient un classement coupe feu de degré une demi-heure alors que le bois est de catégorie M3. Enfin, la même porte en chêne de 35 mm, tôleée sur les deux faces, voit son classement chuter au degré coupe-feu un quart d'heure. Ces exemples montrent qu'il faut être très circonspect sur des montages sur chantier n'ayant pas fait l'objet d'essais en garantissant la valeur.

Ouvrages Nature	Caractéristiques	Système de protection		Résistance au feu SF
		Caractéristiques		
Poteaux Bois	Poteau en pin, 0,15x0,15x2,30 ; charge 10 t	nu		1/2 h
	Potau en sapin lamellé-collé, 0,18x0,2x2,275 ; charge en tête 18 t	nu		1/2 h
	Poteaux chêne 0,15x0,15x2,30 ; charge en tête 10 t	nu 1 cm plâtre sur grillage 2 cm plâtre sur grillage	1/2 h 1 h 1 h 1/2	
Poteaux Béton armé	Poteaux béton armé 2,30x0,15x0,15 ; charge 10 t	nu 1 cm plâtre sur grillage 2 cm plâtre sur grillage	1 h 1/2 2 h 3 h	
	Poteaux béton armé 0,225x0,225x3 cm ; charge 23 t	plâtre spécial projeté directement sur le poteau. d'épaisseur 2,7 cm	6 h	
Poteaux métalliques	Poteaux métalliques HN 100, longueur 2,30 m ; charge 50 t	1 cm plâtre projeté sur lattis céramique 2 cm plâtre projeté sur lattis céramique	1 h 1 h 1/2	
	Poteaux HE 140 B, longueur 2,275 ; charge 50 t	2 cm plâtre projeté 3 cm plâtre sur lattis métallique 3 cm plâtre spécial projeté directement sur le poteau éléments préfabriqués formant coquille de 5 cm d'épaisseur collés	1 h 1/2 2 h 2 h 3 h	
	Poutre en bois: 0,65x0,216x3,6 m ; charge 9,5 t	nu		1 h
	Poutre en planches de sapin lamellé-collé; 0,65x0,216x3,6 m ; charge 4,75 t	nu		1 h
Poutres	IPN 240 Longueur 4,30 m	3 m de plâtre sur lattis métallique 2 cm plâtre spécial 3 cm plâtre spécial	2 h 1 h 1/2 2 h	

Ouvrages Nature	Caractéristiques	Système de protection		Résistance au feu PF CF
		Caractéristiques		
Planchers Bois	Planchers bois, bastings espacés de 0,50 m	Plaques de plâtre de 1 cm		1/4 h
	Plancher avec lambourde et plancher en bois	Panneau de plâtre spécial feu en sous face et laine minérale entre les lambourdes est coupe-feu		1/4 h
Planchers Béton- Métal	Béton à 350 kg coulé sur une tôle galvanisée	nu		1/4 h
	Plancher béton armé de 0,06 m d'épaisseur sur IPN 220 espacés de 0,60 m	16 cm de plâtre sur lattis métallique accroché aux solives IPN 220		2 h
		16 cm mortier de plâtre vermiculé sur lattis métallique accroché aux solives IPN 220		2 h
		Plaques de plâtre de 0,13 sur fourrures métalliques		2 h

Planchers Béton	Dalle pleine en béton armé de 0,14 m Charge 250 kg/m <sup>2</sup>	1 cm plâtre spécial	4 h
		2 cm de plâtre spécial	6 h
	Dalle pleine de béton	Si la distance des aciers à la sous-face égal à 1,7 cm	1/2 h
		Si la distance des aciers à la sous-face égale à 2 cm	1 h
		Si la distance des aciers à la sous-face égale à 3 cm	1 h 1/2
		Avec un panneau de 5cm de fibraglo en sous-face	4 h
	Plancher en hourdis et poutrelles en béton précontraint recouvert de béton	nu	1/2 h
		1 cm enduit plâtre	1 h
		1,6 cm d'enduit plâtre	2 h
		15 cm plâtre projeté directement	4 h
Murs et cloisons	Briques plâtrées	nu	4 h
		0,5 cm de plâtre sur chaque face	1 h
		1 cm de plâtre sur chaque face	1 h 1/2
		1,5 cm de plâtre sur chaque face	2 h
	Cloisons en carreaux de plâtre lissés sur les deux faces	épaisseur de 5cm pleins	2 h
		épaisseur de 6 cm pleins	4 h
		épaisseur 7 cm alvéolés	3 h
		épaisseur 7 cm pleins	4 h
		épaisseur 10 cm pleins	6 h
	Cloisons en briques	pleine 6cm	6 h
		enduit 1 face, 10 cm de plâtre	6 h
		pleine 22 cm	6 h
		creuse 5 cm	4 h
	Cloisons en parpaings pleins	10 cm nu	5 h
		15 cm nu	5 h
		20 cm nu	6 h
	Cloisons en parpaings creux	10 cm avec 1 cm de plâtre, face exposée	4 h
		15 cm nu	6 h
		15 cm avec 1,5 cm de plâtre, face exposée	6 h
		20 cm nu	6 h
	Cloisons "placoplâtre	nu	1 h
	Cloison verre	nu	Pas de classement
	Cloison béton de 5cm	nu	1/2 h
		avec 1,5 cm plâtre, face exposée	2 h
		avec 1,5 cm de plâtre sur deux faces	3 h
Blocs portes	Portes 35 mm	tôlées deux faces	1/4 h
	Bois chêne	nues	1/2 h
	Portes tôle	nues	Pas de classement

#### Classement basé sur d'autres méthodes

Lorsque l'utilisation de la courbe température-temps prédéterminée induit de lourdes difficultés techniques ou économiques, il est possible de recourir à une méthode alternative. Elle consiste, pour l'ouvrage concerné, à déterminer les actions thermiques réalisistes, résultant de l'examen des scénarios d'incendie exploitant les informations relatives à la nature, quantité et débit calorifique des matières combustibles susceptibles d'être impliquées dans le feu, et les conditions de ventilation.

La courbe température-temps normalisée (CN) la plus utilisée vise à représenter des feux à développement lent mais dont la durée peut être longue (jusqu'à six heures). Elle atteint 850°C en une demi-heure, 950°C en une heure, 1200°C en quatre heures. Cependant lorsqu'il s'agit de représenter des feux à développement rapide tels que ceux que l'on peut rencontrer dans les bâtiments des industries chimiques ou pétrolières ou dans les infrastructures souterraines de transport, d'autres courbes températures-temps sont prescrites : les courbes de feux d'hydrocarbure (HC) et d'hydrocarbure majorée (HCM). Cette dernière particulièrement violente atteint 1200°C en moins de dix minutes et 1300°C environ 20 minutes plus tard.

#### Etat de la normalisation

Au niveau européen, le CEN TC 127 précise les critères qui sont très proches de ceux utilisés en France. R représente la stabilité au feu, E l'étanchéité aux gaz chauds, I l'isolation thermique, ce qui donne les équivalences SF=R, PF=RE, CF=REI.

D'autres critères sont définis et utilisés pour certains produits : W (rayonnement maximum 15 kW/m<sup>2</sup>), S (étanchéité aux fumées froides), D (cantons de désenfumage), F (ventilation de désenfumage), B (exutoires de fumées), PH (câbles électriques). Une paroi pare-flamme pouvant admettre un rayonnement s'élevant jusqu'à 15 kW/m<sup>2</sup> pendant 1/2 heure est notée EW 30 ; un exutoire de fumée opérationnel à 600°C pendant 1/2 heure est noté B 600 ; un ventilateur de désenfumage opérationnel à 200°C pendant une 1/2 heure est noté F<sub>200</sub> 30 ; un câble électrique résistant à l'incendie pendant une 1/2 heure est noté P 30.

# LES GRANDES TECHNOLOGIES DE CONSTRUCTION

## LE COMPORTEMENT AU FEU DES STRUCTURES

Les bâtiments, de nos jours, sont conçus à l'aide de grandes technologies de base qui utilisent soit du béton, soit de l'acier, soit du bois, pour les ouvrages les plus courants. A température normale, les éléments de structures sont dimensionnés de manière à pouvoir supporter des charges (poids propre, surcharges d'exploitation, effets climatiques) avec des coefficients de sécurité précisés aujourd'hui dans les Eurocodes. Lorsque les éléments de structure sont soumis à un incendie, on constate une fragilisation des matériaux et une baisse de leurs capacités de résistance, une destruction du matériau par combustion (cas du bois), une destruction du matériau par décomposition de nature chimique (cas du béton);

On considère que tous les matériaux constituant les structures des bâtiments sont détruits ou altérés lorsqu'ils sont exposés à des températures supérieures à 600°C. A cette température, l'acier des charpentes a perdu 50% de sa résistance mécanique, le béton a subi des transformations chimiques irréversibles, le bois brûle. Ces phénomènes sont décrits ci-après.

### LE BETON

Le béton est considéré comme le matériau traditionnel de référence pour la construction d'ouvrages résistants au feu, pour autant que les méthodes de calcul et règles de dimensionnement approuvés soient correctement appliquées. Il connaît actuellement de grands changements. Des produits innovants, bétons à hautes performances, bétons auto-plaçant, bétons renforcés de fibres sont apparus, qui possèdent des qualités supérieures aux produits classiques, en matière de résistance ou d'aspect, mais qui montrent des phénomènes d'écaillage ou d'éclatement à haute température, mettant en péril la stabilité des structures. Pour conférer à ces bétons les niveaux de résistance au feu attendus, des mesures de protection peuvent s'avérer nécessaires, avec par exemple l'adjonction de fibres de polypropylène lors de leur formulation, ou la mise en œuvre d'un système de protection passive.

#### L'écaillage

L'écaillage est un phénomène progressif, continu et très rapide, caractérisé par un détachement de morceaux de très faible épaisseur (quelques millimètres) et très aplatis (leurs dimensions perpendiculaires à l'épaisseur sont de quelques centimètres). Ces morceaux, très nombreux sont assimilables à des copeaux minces qui se détachent successivement en grand nombre et sur des surfaces très étendues en proportion de leur taille. Ainsi l'écaillage concerne toute la surface exposée au feu. Les armatures ne diminuent pas l'écaillage puisqu'on constate une progression de ces phénomènes au-delà des armatures. L'écaillage ne concerne pas que le béton d'enrobage. La manifestation de ce phénomène peut se constater dès les premières minutes de l'incendie. Dans certains cas, elle se poursuit continûment tant que l'incendie n'est pas maîtrisé à une vitesse qui semble quasi-constante.

#### L'éclatement

L'éclatement des arêtes se manifeste dans des changements brusques de géométrie, lors de la présence d'angles saillants, par exemple aux angles de poteaux, ou à la liaison entre le talon et l'âme d'une poutre en I. On assiste à des pertes importantes, localisées de matière, sous la forme de morceaux de sections triangulaires, assez gros, peu nombreux, qui se détachent et mettent à nu l'armature latérale du premier lit d'acier. Ils correspondent à la zone d'enrobage non armée située dans l'angle de la section. Les morceaux détachés ne proviennent jamais du volume intérieur à la cage d'armature. Ils sont d'autant plus gros que l'enrobage des aciers est important. L'éclatement peut se faire de manière brutale ; les morceaux sont projetés avec force et vitesse. Ce phénomène est appelé éclatement explosif car il s'accompagne d'une émission acoustique très puissante. Les masses de béton qui se détachent peuvent être relativement petites ou au contraire de grandes dimensions (leur surface peut atteindre le mètre carré).

#### Les mécanismes mis en jeu

Ces phénomènes sont l'objet d'étude depuis plusieurs décennies. On les explique en disant que dans une zone soumise à de fortes températures, les armatures sont l'objet d'une grande dilatation thermique : elles se déforment, se cintrent et provoquent la rupture par compression du béton d'enrobage. On a constaté que la perméabilité à la vapeur jouait un grand rôle dans l'éclatement du béton. Le réchauffement du béton entraîne la vaporisation de l'eau qu'il contient et si cette vapeur est enfermée dans les pores du béton et ne peut pas se déplacer au fur et à mesure qu'avance le front thermique, il y a surchauffe et donc surpression; cette surpression

s'ajoutant aux contraintes de compression peut provoquer l'éclatement du béton. Le CSTB travaille sur ces questions qui mettent en jeu la composition et la mise en œuvre du béton, sa fissuration, son humidité. Désormais, plusieurs théories explicatives sont avancées.

#### *Processus thermomécanique*

L'élévation de température crée un gradient de température dans le béton. Ce gradient est d'autant plus important que le béton a une faible conductivité thermique. Les parties directement exposées au feu veulent se dilater davantage que les zones voisines, moins chaudes ; ces dilatations qui se trouvent pas à s'épanouir provoquent l'apparition de contraintes nouvelles dans le sens de l'épaisseur de l'élément. A cela s'ajoute le fait que les structures en béton ont rarement isostatiques. Les dilatations dans le sens longitudinal étant également empêchées, il apparaît des contraintes d'origine thermique très particulières. Des contraintes de compression apparaissent dans la zone chauffée et des contraintes de traction dans la zone froide. Les premières peuvent être très importantes et dépasser la résistance à la compression du béton, laquelle, de plus, chute avec la température. Dans cette théorie, l'éclatement correspond à une rupture en compression, locale, en face chauffée.

#### *Processus thermohydrique*

Le béton est un matériau poreux qui contient de l'eau sous différentes formes : eau libre dans le réseau capillaire et eau chimiquement liée aux hydrates. Dans les parties du béton chauffé, l'eau vaporisée peut, soit être évacuée vers l'extérieur, soit migrer vers l'intérieur. L'eau qui migre vers l'intérieur rencontre des zones plus froides et se condense, ainsi, se forme un bouchon d'humidité qui bloque l'avancée de la vapeur d'eau dans l'élément. Les pressions qui sont engendrées à cet endroit se traduisent sur les matériaux par des contraintes de traction.

Selon cette théorie, l'éclatement s'expliquerait par une rupture en traction à quelques centimètres de la surface chauffée. Il serait influencé par plusieurs paramètres : la teneur en eau, la compacité du béton, les contraintes exercées sur la structure, la sollicitation thermique.

LES PARAMETRES DE L'ECLATEMENT DU BETON DANS LA THEORIE THERMOHYDRIQUE	
<b>La teneur en eau</b>	Plus un béton est humide, plus la teneur en eau est élevée, plus la pression de vapeur d'eau est importante, plus il a tendance à éclater. Cette hypothèse a été vérifiée par des simulations thermohydriques.
<b>La compacité du béton</b>	Il est communément admis qu'un béton à hautes performances est davantage sensible au phénomène d'écaillage qu'un béton ordinaire. Ces bétons sont très compacts ; leur porosité très basse ne favorise pas le départ de la vapeur d'eau. Des expérimentations effectuées avec des bétons de résistance à la compression de 100 à 30 MPa ont mis en évidence que le premier génère des pressions de vapeur d'eau deux fois plus importantes que le second.
<b>Les contraintes exercées sur la structure</b>	Diverses expérimentations ont démontré que les zones comprimées sont davantage soumises aux phénomènes d'écaillage ou éclatement.
<b>La sollicitation thermique</b>	Plus un béton est soumis à un feu à développement rapide, c'est-à-dire plus la vitesse de chauffage est importante, plus les contraintes de compression générées sont importantes, et le risque d'écaillage ou d'éclatement élevé.

#### **Les bétons**

*Les phénomènes de dégradation rapide, écaillage, éclatement des arêtes ou encore éclatement explosif, sont peu marqués pour les bétons traditionnels soumis à des feux à développement lent. En revanche, les formulations modernes plus compactes et les feux à développement rapide peuvent conduire à des situations particulièrement critiques. Des recherches sont en cours pour conférer à ces nouveaux bétons les niveaux de résistance au feu attendus, notamment par adjonction de fibres de polypropylène. L'hypothèse d'explication du rôle des fibres de polypropylène est la suivante : leur fusion libère du volume au sein du béton et permet à l'eau de se détendre, réduisant ainsi la pression de vapeur. Cependant, le dosage optimal est délicat à obtenir car les fibres de polypropylène remettent très sérieusement en cause la maniabilité du béton à l'état frais.*

#### **Calcul pour les structures en béton armé ou précontraint**

La détermination de la résistance au feu d'un ouvrage en béton armé peut s'appuyer sur l'une des approches suivantes :

- application d'une méthode de calcul ou règles de dimensionnement approuvée à l'échelle nationale (DTU Feu Béton) ou européenne (Eurocode 2).
- réalisation d'essais de résistance au feu selon les nouvelles normes européennes,
- approche mixte combinant le calcul et la réalisation d'essais normalisés ou spécifiques.

Le DTU "Règles FB" : Méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des structures en béton " comprend deux parties :

- une méthode de calcul qui s'appuie sur la distribution des températures au cours de l'échauffement des éléments et sur le comportement des matériaux aux températures élevées. Il s'agit de montrer, qu'en toute section droite d'un élément, les contraintes mobilisables restent, passé le délai requis par l'exigence de résistance au feu, au moins égales aux contraintes dues aux efforts qui lui sont appliqués, et ceci compte tenu des pertes de performances mécaniques des matériaux dues à l'action du feu;

- un ensemble de recommandations pratiques portant sur le dimensionnement des ouvrages, la position des armatures, en ce qui concerne les dispositions constructives les plus courantes. En regard de chaque recommandation, la durée de résistance au feu est indiquée.

Il est à noter que les méthodes de calcul et règles de dimensionnement codifiées ne s'appliquent qu'aux bétons dont la classe de résistance à la compression ne dépasse pas 60 MPa dans l'Eurocode (80 MPa dans le DTU Feu Béton pour les bétons à hautes performances) et aux vitesses de montée en température du même ordre que celles induites par la courbe CN, sans dépasser la durée de 6 heures. Pour les autres cas, seule une approche combinant le calcul et des essais spécifiques destinés à mesurer l'amplitude des phénomènes d'écaillage ou éclatement du béton, permet de conduire une évaluation fiable. En effet, dans l'état actuel des connaissances, le calcul seul ne permet pas d'appréhender le problème de l'écaillage et de l'éclatement des bétons avec une précision suffisante. Une modélisation adaptée, intégrant des deux processus, thermomécanique et thermohydraulique fait l'objet de recherche actuellement.

### Les systèmes de protection

Pour les ouvrages existants, des procédés, consistant en la mise d'un écran thermique sur les faces de l'ouvrage pouvant être exposées au feu, abaissent la température à la surface du béton et dans sa profondeur, y compris au niveau des armatures métalliques et limitent le gradient thermique. Il existe de nombreux systèmes qualifiés pour la protection des structures en béton soumises à des feux à développement lent – bien moins nombreuses sont les solutions efficaces pour des incendies très violents.

TECHNOLOGIES DE PROTECTION	
<b>Protection par plaques de parement ou panneaux rapportés</b>	Les parements sont soit directement fixés à la structure à protéger, soit dans le cas des systèmes formant des plafonds avec plenum, vissées sur une ossature métallique elle-même fixée au plancher en béton. Les parements les plus courants sont les plaques de plâtre et les plaques de silicate de calcium (ces dernières assurent également la protection vis-à-vis des feux à développement très rapide), d'épaisseur de l'ordre de 10 à 30 mm et de masse volumique d'environ 900 kg/m <sup>3</sup> , ainsi que les panneaux rigides de laine de roche de densité de l'ordre de 100 kg/m <sup>3</sup> et d'épaisseur comprise entre 60 et 100 mm environ.
<b>Protection par mortiers projetés</b>	Les mortiers sont le plus souvent projetés sur un grillage de renforcement fixé mécaniquement à la structure assurant ainsi une meilleure adhérence. Les mortiers sont à base de fibres, de plâtre ou de ciment, et d'additifs du type perlite, vermiculite... Les épaisseurs mises en œuvre sont de l'ordre de 10 à 50 mm et leurs masses volumiques comprises entre 600 et 1200 kg/m <sup>3</sup> .

Ces solutions de protection par parement rapporté ou mortier projeté sont applicables aux constructions neuves. Il est également possible de protéger les planchers par panneaux ou plaques en fond de coffrage. Les panneaux sont placés sur la table de coffrage préalablement au coulage du béton : le plus souvent, ils sont constitués de panneaux rigides en laine de roche ou de plaques de silicate de calcium.

## L'ACIER

### L'effet de la température

Les qualités structurales de l'acier diminuent avec la température. La courbe de la résistance mécanique par rapport à la température montre qu'à une température d'environ 550°C une pièce d'acier a perdu 50% de sa résistance. Ce phénomène peut entraîner une ruine complète et partielle de la structure. Si on compare à la courbe ISO 834 (ou programme thermique normalisé), on constate que cette température est atteinte dans l'incendie normalisé au bout de 5 minutes. Cette durée est brève même s'il faut admettre que l'échauffement des pièces de métal n'est pas instantané. L'expérience montre, que dans un incendie réel, dans les cas où la charge calorifique est importante, l'effondrement se produit près de 20 minutes après le début de l'incendie.

Le constructeur est donc amené, selon la durée de résistance au feu demandée, à examiner si les éléments structuraux pourront satisfaire les exigences sans aucune mesure particulière ou s'il faudra utiliser une protection rapportée afin de limiter leur échauffement. La référence à l'incendie conventionnel conduira dans la plupart des situations à protéger les structures métalliques à partir d'une exigence de stabilité au feu de 1/2 heure.

### Le principe de la vérification de la stabilité au feu

La vérification de la stabilité au feu d'un élément se fait de la manière suivante. Dans un premier temps, on détermine la température critique de l'élément (à savoir la température limite au-delà de laquelle l'élément ne pourra plus remplir sa fonction porteuse et conserver sa stabilité). On détermine ensuite l'évolution de la température dans l'élément. Pour finir, la comparaison de la température critique à la courbe de montée en température de l'élément permet de déterminer le temps pendant lequel l'élément assurera sa fonction.

La température critique d'un élément métallique dépend de nombreux paramètres tels que le niveau de chargement de l'élément (rapport entre la charge appliquée et la capacité portante mécanique à température normale), le système constructif (poteau, poutre, système hyperstatique), l'élément utilisé (forme de la section) et

la réduction de la résistance de l'acier aux températures élevées. Cette température critique varie généralement entre 350°C et 800°C. Elle peut être obtenue par le calcul selon des formules données dans l'Eurocode 3 Partie 1.2. Il est aussi possible de se référer à des valeurs forfaitaires qui placent généralement en sécurité : ce sont 570°C pour des poutres hyperstatiques, 540°C pour des poutres isostatiques et des éléments tendus, 500°C pour des éléments comprimés, 500°C pour des éléments soumis à la flexion et à la compression axiale, 350°C pour des éléments de classe 4, c'est à dire sujets à des instabilités locales.

L'échauffement des structures métalliques peut être déterminé à l'aide de formules analytiques simples. Compte tenu que l'acier est très bon conducteur, la température au sein des éléments peut être par conséquent considérée comme uniforme. L'évolution de la température ne dépend alors que de la sollicitation thermique (feu conventionnel, feu extérieur,...) et du **facteur de massivité** de l'élément  $A_m/V$ . Le facteur de massivité exprime le rapport entre la surface exposée au flux thermique  $A_m$  et le volume de l'élément par unité de longueur. Par exemple, pour un élément en I, le facteur de massivité est égal au périmètre exposé par la surface de la section transversale; pour un tube, à l'inverse de l'épaisseur, pour un L à deux fois l'inverse de l'épaisseur. Un élément présentant un facteur de massivité de faible valeur (c'est-à-dire très massif) subira un échauffement bien plus lent qu'un élément ayant un facteur de massivité élevé. Pour une température critique donnée, il aura par conséquent une résistance au feu plus grande.

Lorsque la seule massivité ne peut permettre d'atteindre le temps requis de stabilité au feu, il faut protéger les éléments en acier par des moyens appropriés. Le procédé le plus courant consiste à protéger l'acier en l'entourant d'un matériau plus ou moins isolant, dont la présence retardera la montée en température. Ce matériau doit être le plus incombustible possible.

Pour les protections rapportées, il est obligatoire d'utiliser des produits ou systèmes dont les performances ont été évaluées dans des conditions d'incendies sévères. L'évaluation des performances de ces produits doit maintenant être menée selon la norme européenne ENVI3881. Les caractéristiques du matériau qui interviennent dans son cadre sont ses propriétés isolantes (plus il est isolant, moins l'acier s'échauffera), sa chaleur spécifique (la quantité de chaleur absorbée par le matériau pour son propre échauffement ne servira pas à échauffer l'acier), l'accrochage (adhérence) en fonction de la température (il est absolument nécessaire que le matériau continue à être solidaire de son support lorsque la température augmente et que l'élément commence à se déformer). En fonction de la température critique, l'épaisseur de protection à appliquer à l'élément est obtenue à partir des abaques.

### Calcul pour les structures en acier (DTU Règles FA)

Les règles de calcul concernant l'acier sont définies dans le DTU Règles FA, *Méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des structures en béton*, de décembre 2000, ou dans l'Eurocode 3 et 4 pour les structures mixtes acier-béton. Par simplification, on admet une température uniforme dans les éléments métalliques et on ne tient pas compte du fluage. Pour chaque élément de la structure, on détermine la température à partir de laquelle l'élément n'est plus capable de supporter les charges qui lui sont appliquées, température qualifiée de **température de ruine**. On utilise le fait que la limite d'élasticité de l'acier décroît lorsque sa température s'élève ; le rapport entre la limite d'élasticité à la température 0 et à la température ordinaire décrit une forme de sinusoïde entre 0 et 1000°C. La température de ruine est celle à laquelle la contrainte réelle est égale à la limite d'élasticité. Elle se situe dans une plage dépendant de la nature de l'acier mais qui est étroite et dont la limite supérieure est inférieure à 700°C. On détermine aussi la température d'échauffement du métal en fonction de divers paramètres : la massivité de l'élément exprimée par le rapport surface/volume (plus ce rapport est élevé, moins l'élément est massif et plus vite il s'échauffe), l'efficacité des protections. La résistance au feu dépend du délai au bout duquel la température de ruine est atteinte. (Pour le calcul, on tient compte du degré d'hyperstatique de la structure.)

### Les systèmes de protection

Pour protéger les structures en acier, on peut utiliser les fibres minérales, l'enduit plâtre ou ciment, la vermiculite, les peintures intumescentes, les plaques de plâtre, de ciment, de vermiculite. Ces produits sont utilisés pour former des caissons ou sont projetés sur la structure.

TECHNOLOGIES DE PROTECTION DES STRUCTURES EN ACIER	
Caissons en panneaux isolants	<p>A base de plâtre, de fibres minérales, de produits silico-calcaires, à 3 ou 4 faces selon la présence ou non d'une dalle reposant sur la semelle supérieure du profilé en acier. Les plaques peuvent être soit directement en contact avec les profilés en acier, soit fixées sur une ossature métallique secondaire préalablement installée autour des profilés. L'étanchéité des caissons est réalisée par encollage des bords assemblés ou par une finition des joints avec un enduit spécial. La fixation des plaques se fait à l'aide d'agrafes, de clous, de vis ou de colles spéciales. Les produits en plaques présentent une certaine résistance aux chocs. Les plaques de plâtre sont les plus couramment utilisées. Toutefois, elles ne peuvent être employées qu'en intérieur.</p> <p>En extérieur, les plaques silico-calcaires et les panneaux de laine de roche doivent être protégés de l'humidité soit par une mise en peinture (plaques silico-calcaires), soit par un film étanche (film aluminium pour les panneaux de laine de roche). Les panneaux de laine de roche sont plutôt destinés à la protection de structures non accessibles.</p>

	<p>Les durées de résistance au feu pouvant être obtenues avec ces produits varient de 1/2 h à 4 h.</p>
<b>Application de produits projetés</b>	<p>Ces produits se présentent sous la forme de mélanges pâteux et fibreux. Ils sont appliqués sur le contour en adhérant directement à l'acier ou sont projetés sur un grillage métallique suivant le contour ou formant un caisson autour du profilé. Le procédé est peu onéreux, quelle que soit la durée de résistance au feu requise, d'une mise en œuvre rapide, et il se prête à la protection de détails constructifs complexes. Il peut toutefois générer des poussières et des salissures lors de la projection et isoler l'isolation des parties voisines. Compte tenu de leur nature, les produits projetés ne peuvent être mis en œuvre que sur des structures intérieures et facilement accessibles.</p> <p>En cas d'utilisation extérieure, ils doivent être impérativement protégés contre les intempéries, notamment contre la pluie et la neige, par un capotage parfaitement étanche. La technique de protection par projection nécessite un contrôle des épaisseurs appliquées, une vérification de leur densité et, pour certains produits, des délais d'attente entre passes successives. Certains produits, notamment les produits fibreux ou les produits pâteux à faible masse volumique sont assez fragiles même après leur durcissement. Ils ne peuvent donc être mis en œuvre que sur des structures non accessibles.</p> <p>Les durées de résistance au feu pouvant être obtenues avec les produits projetés varient de 1/2 h à 6 h</p>
<b>Application de peintures intumescentes</b>	<p>Elles ont la particularité de se déformer lorsque la température atteint 250°C à 300°C, formant alors une meringue de quelques centimètres autour des profilés. La meringue ainsi formée présente, selon les peintures, une cohésion interne plus ou moins importante ; elle peut être sensible aux mouvements d'air ou de gaz chauds. La poursuite de l'échauffement conduit à une dégradation progressive de la meringue qui, après une certaine durée, perd ses propriétés isolantes.</p> <p>Les peintures intumescentes sont en phase aqueuse ou en base solvant et peuvent être appliquées par projection, à la brosse ou au rouleau, autorisant le traitement des détails constructifs complexes, notamment ceux existant au niveau des assemblages. Seules les peintures intumescentes à base solvant peuvent être employées en extérieur.</p> <p>Les épaisseurs de film sec de peinture intumescente à appliquer pour atteindre des durées de stabilité au feu de 1 h 1/2 et 2 h sont relativement importantes (plusieurs millimètres).</p>
<b>Plafonds suspendus ou cloisons formant écran</b>	<p>Ils permettent d'éviter un échauffement excessif des poutres et planchers. Les produits utilisables pour réaliser des plafonds suspendus destinés à protéger des structures peuvent être classés en quatre principales familles : plaques de plâtres, plaques silico-calcaires, dalles minérales (à base de laine de roche ou de vermiculite), enduit projeté sur un support. Les plaques de plâtres ou silico-calcaires sont vissées sur une ossature légère non apparente qui est reprise par la structure à protéger. Les dalles minérales sont maintenues sur une ossature métallique qui peut être partiellement apparente et le support d'enduit recevant les produits projetés est généralement accroché à la structure à protéger.</p>

## LE BOIS

### Les caractéristiques générales du matériau

Le bois sec est composé essentiellement de cellulose, de lignine (substance qui imprègne la cellulose et donne sa consistance au matériau) et de différents composants qui varient avec l'essence. Il est, en moyenne, constitué de 50% de carbone, de 6% d'hydrogène, 43% d'oxygène et 1% d'azote. On en distingue généralement trois catégories : les bois blancs ou tendres, légers, poreux et qui brûlent avec une grande flamme, les bois durs qui brûlent lentement avec une flamme courte, les bois résineux qui contiennent des résines et des gommes inflammables.

L'état des bois influe beaucoup sur son comportement au feu. Le bois vert, fraîchement abattu, contient une grande quantité d'eau qui va, à titre d'exemple, de 20% pour le charme à 50% pour le peuplier. Cette eau freine la combustion avant sa disparition complète par évaporation et absorbe des calories. Le séchage naturel ou artificiel en étuve élimine une partie de cette eau. En outre l'état hydrométrique de l'élément de structure dépend du climat, de sa position géographique, de sa situation dans le bâtiment, à intérieur ou à l'extérieur, dans des locaux chauffés ou non chauffés, de la ventilation des locaux. Enfin, la présentation du matériau joue un rôle important sur l'inflammabilité du bois. Plus le matériau est morcelé et plus il offre d'aliment au feu (rapport surface/volume). Une simple étincelle est suffisante pour enflammer des copeaux alors qu'une poutre de section importante offrira une bonne résistance au feu et ce, pendant un temps relativement long et ne sera carbonisée que sous une faible épaisseur. En première approche, on considère que le bois massif et le lamellé-collé ont des caractéristiques comparables.

Le bois, bien que combustible, reste un bon matériau dans la mesure où, au cours d'un incendie, la combustion des éléments en bois est relativement lente. Le développement de la couche carbonisée superficielle protège les couches sous-jacentes. La résistance au feu de la pièce de bois est fonction de la durée pendant laquelle la section non brûlée reste suffisante, ce qui signifie que les éléments de plus faible section seront détruits en premier. Il faut aussi penser que la présence d'éléments métalliques (goussets, tirants, attaches diverses, boulons, etc.) intervenant dans les assemblages et dont la tenue au feu n'obéit pas aux mêmes lois que le bois, sont susceptibles de créer des points de fragilité.

Suivant les essences et les procédés de fabrication, vis à vis de la réaction au feu, le bois est classé en catégorie M3 ou M2 pour certains bois durs.

### Les usages

Dans la construction, on emploie le bois pour les charpentes, les planchers et parquets, les escaliers en bardage, pour les portes et les fenêtres.

Pour ce qui concerne les bâtiments d'habitation, principaux utilisateurs de bois, l'arrêté du 10 septembre 1970 prévoit des degrés de résistance au feu allant de 1/4 h à 1 h, selon la famille. Quant aux revêtements extérieurs tels que les bardages, ils doivent répondre aux critères de réactions au feu M2, M3, voire M4 selon l'importance et l'isolement du bâtiment par rapport aux voisins.

Pour ce qui est de fermes, le texte ne prévoit rien, étant entendu que dans le but de la réglementation des tiers, la seule protection envisagée est celle relative à un feu venant de l'extérieur. De ce fait, voit-on de plus en plus des toitures formées par des fermettes composées d'éléments en bois de faibles dimensions et d'épaisseurs, assemblés par des pièces métalliques. Ce type de charpente offre peu de résistance à un feu intérieur : elle est rapidement à la ruine.

### Les systèmes de protection

Comme il est difficile d'obtenir des degrés de stabilité supérieurs à 1/2 heure, on a eu l'idée de traiter le bois pour lui donner des caractéristiques meilleures. Les procédés employés consistent essentiellement à modifier la contexture, soit à cœur, soit superficiellement ou à le protéger contre les effets du feu, ou encore à en faire un matériau de contexture nouvelle.

TECHNOLOGIES DE PROTECTION	
<b>L'ignifugation</b>	
	Son objet est de ralentir la dégradation du bois sous l'effet de la flamme. Le matériau est traité de manière qu'il obtienne un classement qui peut aller jusqu'à M1. Les procédés employés sont le trempage, le badigeonnage, l'injection, l'imprégnation à cœur. Ce dernier procédé assure la meilleure protection dans le temps. L'ignifugation, si elle améliore la réaction au feu, a peu d'effet sur les qualités de résistance au feu : elle modifie les qualités mécaniques du matériau (dureté plus grande, fragilité pour le travail du chantier).
<b>La protection rapportée</b>	Ce procédé consiste à placer un écran entre le bois et le feu. La protection la plus ancienne consiste à revêtir le bois d'une couche de plâtre. Ainsi le poteau chêne de 0,15x0,15 avec une stabilité au feu de 1/2 h verra celle-ci portée à 1 h avec un enduit-plâtre de 10 mm. Un autre procédé consiste à isoler le bois par des panneaux en matériaux isolants, avec de la laine de verre ou de roche, de la vermiculite suivant des techniques comparables à celles utilisées pour l'acier.
<b>Le lamellé-collé</b>	Formé de lames de bois collées, les éléments de structure sont massifs et d'une bonne résistance au feu. Dans ce type d'élément, le collage présente un aspect primordial. Les colles mésoréine-formol présentent une bonne tenue au feu.

### Calcul pour les structures en bois (DTU Règles FB 88)

Les règles de calcul concernant l'acier sont définies dans le DTU Règles FB 88, *Méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des structures en béton*, de février 1998, ou dans l'Eurocode 5.

# LES STRATEGIES DE LA SECURITE INCENDIE

## LE COMPARTIMENTAGE

Le principe du compartimentage consiste à constituer des enveloppes étanches qui sont susceptibles de ralentir ou mieux empêcher le passage du feu d'un volume à un volume voisin. Le découpage en volume peut être plus ou moins serré et l'étanchéité des parois plus ou moins parfaite, mais l'intérêt de ce dispositif est de contenir le feu dans un volume restreint ce qui permet de faciliter l'intervention des secours, la mise en sécurité des personnes, et de limiter la gravité des sinistres. Un bâtiment étant constitué de parties fixes et de parties mobiles, de parties opaques et de parties vitrées, l'étanchéité des volumes est difficile à atteindre et peut dans une certaine mesure varier. Il faut jouer sur les murs et des planchers coupe-feu, une conception architecturale bien étudiée, les principes d'éloignement ou d'obstacles autour des parties fragiles ou des poches à combustible, un traitement particulier des lieux de passages pour les hommes ou les fluides d'un compartiment à l'autre. Il faut que le compartimentage reste efficace au cours du temps.

Dans une grande mesure, l'utilisation des parties fixes de la construction constitue la partie la plus facile de la mise en œuvre du principe. Murs, cloisons, planchers et toitures peuvent constituer des obstacles à la propagation du feu et cela sans intervention ni mise en place d'aucun dispositif particulier ; il suffit de leur donner une composition qui corresponde au degré coupe feu ou pare-flamme choisi. Quand il n'est pas possible de conserver ce degré, près des parois vitrées par exemple, le principe est de rendre difficile le passage du feu de l'intérieur d'un volume à un autre en lui imposant un trajet contrariant le passage d'un lieu à l'autre. L'exemple typique de cette voie est la règle du C+D appliquée aux façades, qui consiste à disposer des obstacles horizontaux (D) et des obstacles verticaux (C), de sorte que le total C+D soit supérieur ou égal à une valeur définie en fonction de la nature et de l'usage du bâtiment. L'enveloppe des compartiments contient par essence des dispositifs mobiles, nécessaires au passage des hommes ou des fluides. Il faut reconstituer l'efficacité du compartimentage au droit des passages et des ouvertures nécessaires à l'exploitation des locaux. Il s'agit toujours, dans l'ensemble du dispositif de compartimentage de points de faiblesse qui sont fragiles, délicats et qui nécessitent de l'entretien et une surveillance continue. Les portes classiques devront être munies de ferme-porte. La réglementation s'inspire généralement de la règle suivante : les parois destinées à assurer le compartimentage d'un établissement sont d'un degré coupe-feu équivalent au degré de stabilité au feu de la structure par contre, on admet qu'une porte située dans une paroi puisse être moins résistante au feu que la partie courante de la paroi. Cette conception se trouve justifiée par le fait, qu'au droit du passage, le potentiel calorifique est plus faible qu'en partie courante. Dans le cas de passages laissés libres dans l'usage quotidien des locaux, la réglementation prescrit le recouplement des circulations, notamment dans les couloirs des hôtels, des immeubles de bureaux. On se sert alors de portes maintenues ouvertes en permanence par un système qui se déverrouille en cas d'incendie, la fermeture étant commandée par un système de détection d'incendie, local ou général. D'autres dispositifs mobiles sont nécessaires pour empêcher le passage du feu et de la fumée par des gaines ou des conduits. On utilise alors des clapets, dispositif d'obstruction ouvert en position d'attente et qui se ferme en cas d'incendie, et des volets qui sont ouverts ou fermés, selon les besoins, en position d'attente.

Le compartimentage peut avoir une grande influence sur l'architecture même des bâtiments. Ainsi dans les immeubles de grande hauteur, chaque compartiment est isolé et autonome des compartiments voisins. Ce principe impose un certain nombre de dispositions comme l'isolement "coupe-feu 2 heures" entre les compartiments (planchers, gaines, façades), la gestion spécifique de tous les flux (air climatisé, désenfumage, circulations (ascenseurs, escaliers), alimentation électrique).

## LA LUTTE CONTRE L'INCENDIE

### Les agents extincteurs

Pour éviter que le feu ne se développe, la première idée est de l'éteindre dès les premiers instants. Il existe pour cela des agents extincteurs mais dont l'efficacité dépend du type de feu à affronter. Pour cette raison des classes de feux ont été définies qui correspondent aux caractéristiques de la combustion des produits. (Ces classes sont aujourd'hui définies par la norme NF EN 2 (janvier 1993) qui s'est substituée à la NF S60-100. Elles sont définies par l'état physique et la nature des matières ou produits combustibles et par la nature des vapeurs et gaz inflammables auxquels ils donnent naissance.)

CLASSES DE FEU	
Classe A	Feux de matières solides non métalliques : les principales matières correspondantes sont le papier, le bois et les matériaux dérivés, les matières plastiques, les tissus et chiffons et, dans les exploitations agricoles, la paille. Ils produisent des flammes et des braises. On parle de feux profonds ou secs.
Classe B	Feux de liquides inflammables ou matières organiques fondues, comme les alcools, l'acétone, les hydrocarbures liquéfiés, les matières plastiques thermofusibles, les peintures en pots, le caoutchouc. Ils produisent uniquement des flammes. On parle de feux gras.
Classe C	Feux de gaz (méthane, butane, propane, gaz de ville, hydrogène).
Classe D	Feux de métaux (en état de division) entraînant une possibilité d'oxydation violente et provoquant des températures très élevées.
Classe F	Cette nouvelle classe recouvre les feux d'huiles de cuisson et de graisses alimentaires. Ils étaient antérieurement intégrées à la classe B.

Les produits utilisés comme agents extincteurs interviennent soit en supprimant l'énergie d'activation, en agissant par refroidissement, soit supprimant le comburant, l'oxygène de l'air, en agissant donc par étouffement, soit en créant un obstacle entre le combustible et le comburant pour empêcher la réaction d'oxydation.

**L'eau** est le premier produit indiqué pour éteindre un incendie. Il faut baisser la température en absorbant une énergie de 2,3 MJ par litre vaporisé. En outre, la vapeur produite étouffe le foyer en prenant la place de l'air, un litre d'eau liquide se transformant en 1.700 litres de vapeur. L'action de l'eau est d'autant plus rapide que l'échange thermique entre la masse de l'eau et le foyer peut se faire rapidement. Plus les gouttes sont de petit diamètre, plus la surface d'échange est élevée et la réaction rapide. Si les gouttes sont d'un diamètre inférieur à 50 µ, l'eau se comporte comme un gaz ; elle agit par refroidissement et étouffement. Le choix en matière de grosseur des gouttes tient compte de l'effet des mouvements courants d'air ascendants qui peuvent contrarier le trajet de l'eau ; ce point est étudié soigneusement pour choisir le type de sprinkleurs adaptés. Du fait de son efficacité et de son faible coût, l'eau est l'agent extincteur le plus utilisé sous différentes formes : extincteurs manuels, robinets d'incendie armés (RIA), lances à eau, sprinkleurs, brouillards d'eau.

**La mousse** est constituée d'un ensemble de bulles d'air emprisonnées dans une paroi mince fabriquée par une solution moussante. Elle est obtenue par un brassage d'eau, d'émulseur et d'air. Elle agit sur le feu, par refroidissement et par étouffement. La projection d'une mousse à la surface d'un liquide à éteindre a pour effet de constituer un écran entre la surface du liquide et les vapeurs enflammées. Son efficacité est fonction du foisonnement, rapport de volume de mousse obtenue au volume de solution moussante initiale.

**Les poudres** arrêtent presque immédiatement les flammes mais n'ont aucun effet sur les braises : elles sont donc essentiellement efficaces sur les feux de classe B et C. Elles sont généralement à base de bicarbonate de sodium. A l'air libre et à des températures supérieures à 50°C, il se décompose en dioxyde de carbone, en eau et en carbonate de sodium. Légèrement piquantes pour les yeux, elles ne sont pas toxiques mais il faut éviter de les respirer. Elles diminuent aussi la visibilité. Les poudres A, B, C appelées poudres polyvalentes sont à base de sels d'ammonium, de phosphates et de sulfates. L'effet sur les feux de classe A est obtenu par formation d'une sorte de gangue sur les braises, agissant par étouffement.

Deux types de gaz sont susceptibles d'éteindre un incendie : les **gaz inhibiteurs**, constitués de substances chimiques (hydrocarbures halogénés) qui agissent sur les flammes à faible concentration, les **gaz inertes** (ozone, argon) qui agissent par étouffement du foyer en diminuant la teneur de l'air ambiant. Les gaz inertes utilisés dans des volumes susceptibles d'être occupés par des personnes sont des produits contenant une proportion d'oxygène pouvant être tolérée temporairement par un homme, mais qui arrête la réaction de combustion des feux de surface. Le dioxyde de carbone agit à la fois par étouffement et par refroidissement. Il passe de l'état gazeux à l'état solide (neige carbonique). Il est particulièrement adapté à la lutte contre les feux électriques, prenant naissance dans un appareil sous tension (armoire électrique).

Suivant la nature du feu les agents extincteurs sont plus ou moins efficaces.

EFFICACITE DES AGENTS EXTINGUEURS				
Classe du feu	Eau pulvérisée	Eau avec additif	Poudre ABC	CO <sub>2</sub>
A	Très bon	Très bon	Moyen	:
B	/	Bon	Très bon	Très bon
C	/	/	Moyen	/

### L'appareillage

#### *Les moyens d'extinction nécessitant l'intervention humaine*

Les appareils les plus courants sont les **extincteurs** mobiles. Ces appareils ont une longue histoire. Elle débute, en 1866, par l'invention, par le français François Carlier, de la grenade extinctrice ; elle utilisait un agent chimique, autre que l'eau, comme agent extincteur. Cette grenade fut fabriquée, dès 1884, par la société américaine HARDEN, société qui devint plus tard française, et qui fait partie du SYFEX, le syndicat des fabricants d'extincteurs portatifs ou mobiles. L'extincteur portatif, également d'invention française, est apparu en 1917. L'idée en revient à un fabricant de produits chimiques pour engrais qui perdit tous ses ateliers, à

Aubervilliers, au cours d'un grave incendie ; à la suite de ce sinistre, il imagina et fabriqua les premiers extincteurs ; il s'agissait, pour lui, de disposer un moyen de première intervention. Dès 1925, il commença à louer son matériel, à qui il donna le nom de "secours immédiat contre l'incendie". Ainsi naquit la marque commerciale SICLI, un acronyme. La société se développa alors rapidement ; l'extincteur portatif rencontra un vif succès sur les cinq continents. Si l'extincteur portatif est apparu dans le contexte de la protection des biens professionnels, aujourd'hui certains appareils contiennent une quantité d'agent extincteur (par exemple un ou deux kilogrammes de poudre ABC) qui leur confère un poids modéré et les rend suffisamment maniables pour être aptes à un usage domestique. Plus récemment sont apparus des "générateurs d'aérosol à fonction extinctrice". Ce sont des matériels non réutilisables car non rechargeables, spécifiquement destinés à la sécurité domestique. En France, ils font l'objet d'une norme de prescriptions et d'essais : NF S61-804. Leur faible capacité en agent extincteur (inférieure à un litre), les rend différents des extincteurs portatifs usuels.

Les extincteurs sont des appareils à pression. Celle-ci résulte soit de l'agent extincteur lui-même, lorsqu'il est gazeux (dioxyde de carbone), soit d'un gaz auxiliaire contenu dans le réservoir de l'appareil (exemple : CO<sub>2</sub> ou mélange azote/hélium). En cas d'utilisation, la libération du gaz provoque l'éjection de l'agent extincteur et l'appareil est dit à pression permanente. Mais l'agent propulseur peut également être contenu dans un petit réservoir (cartouche ou sparklet de CO<sub>2</sub>), associé à l'appareil dont le réservoir d'agent extincteur n'est pas sous pression permanente. Ceci fait que les extincteurs relèvent de la directive européenne (97/23/CE), concernant les équipements sous pression ; cette directive a été transposée en droit français fin 1999. Ces textes visent à protéger les personnes qui utilisent les extincteurs portatifs contre les risques liés à la pression, telle l'explosion du réservoir. En France, depuis juin 2002, les modèles d'extincteurs nouvellement mis sur le marché doivent obligatoirement porter le marquage CE. Celui-ci atteste du respect des exigences de sécurité de la directive Pression, lesquelles sont explicitées pour les extincteurs portatifs dans la partie 3 de la norme NF EN 3.

Un extincteur portatif, conçu pour être transporté et utilisé à la main, doit avoir une masse inférieure à 20 kg. Mais il existe aussi des extincteurs mobiles de masse totale supérieure qui peuvent être déplacés et utilisés à la main ; ils relèvent de la norme NF EN 1866. Certains appareils sur roues contiennent une charge de 50 kg de poudre extinctrice. D'autres modèles, des extincteurs automatiques, fixes, relèvent de la norme NF S61-917.

Les extincteurs mobiles doivent être placés dans des endroits aisément accessibles et en nombre suffisant. Ils doivent être vérifiés une fois par an par un installateur qualifié, et révisés à l'issu de la dixième année. Selon les fabricants, il existe trois types d'extincteurs pour les particuliers : l'extincteur à eau pulvérisée avec additif, l'extincteur à poudre, l'extincteur à dioxyde de carbone (ou neige carbonique). L'extincteur à eau pulvérisée avec additif est d'un usage général. S'il comporte la mention "utilisable sur tension inférieure à 1000 volts", il peut être utilisé sur des feux d'origine électrique. Il ne provoque pas de dommages collatéraux. Il possède une autonomie d'environ une minute contre 10 à 25 secondes pour les autres types d'extincteurs. Si l'incendie est dans sa phase naissante et qu'il ne dégage pas trop de fumée, l'utilisateur doit se placer à un mètre de l'incendie, pointer le bec de l'extincteur vers la base des flammes, en alternant des mouvements de droite à gauche. Des instructions d'utilisation et des conseils de sécurité figurent sur chaque extincteur.

D'autres ont été imaginés pour les services de sécurité. On trouve le **robinet d'incendie armé** (RIA), un robinet alimenté en permanence en eau, d'où son qualificatif, les **bouches et poteaux d'incendie**, installations composées d'une canalisation métallique d'alimentation en eau, terminée par un raccord de 100 mm pour la bouche et pour le poteau, par un raccord de 70 mm et deux raccords de 40 mm. La **colonne sèche** est un tuyau installé dans certains établissements pour faciliter l'intervention des pompiers, leur permettant de disposer plus rapidement d'un débit d'eau nécessaire dans les étages. La colonne est placée dans une zone protégée (escaliers, sas, dégagement). La **colonne humide** est une colonne en charge, reliée à un réservoir, à des pompes ou des surpresseurs. Elle est imposée dans des immeubles de grande hauteur.

#### *Les moyens d'extinction automatique*

On désigne sous le nom de **sprinkleurs** des installations fixes d'extincteurs automatiques à eau ; ce nom vient de l'anglais *sprinkler* (appareil d'arrosage) et du verbe *to sprinkle* qui signifie tomber en gouttes. Ce dispositif, qui peut couvrir en totalité un bâtiment, a pour objet d'intervenir au plus tôt pour éteindre un feu naissant, ou pour le moins de l'empêcher à prendre de l'ampleur, ou à ralentir son extension. Il doit aussi être coupler à une alarme susceptible d'avertir un personnel de sécurité qui peut ainsi engager une intervention précoce et alerter le service public d'incendie et de secours le plus proche. Ce type d'installation qui convient bien à la protection des biens industriels et commerciaux, notamment à celle du contenu des entrepôts, s'est développé sous la pression du secteur de l'assurance dommages aux biens des entreprises. Les sprinkleurs relèvent de la vaste famille des **installations fixes de lutte contre l'incendie**, lesquelles se classent en fonction de la nature de l'agent extincteur utilisé : poudre, mousse, gaz ou eau. La sous-famille des installations fixes à eau comporte, outre les sprinkleurs, les installations à eau pulvérisée et celle à brouillard d'eau. Parmi les différents systèmes d'extinction automatique d'incendie, seul le sprinkleur a vocation à protéger l'intégralité des locaux d'un bâtiment ou site. Les autres systèmes (gaz, mousse, brouillard d'eau) sont réservés à de risques particuliers et à des protections ponctuelles.

L'invention du premier sprinkleur entièrement automatique est due à l'américain Frédéric Grinnel, vers 1830. Il voulait protéger de l'incendie d'importantes usines vides de toute présence humaine. L'objectif était clair : "Le rôle d'une installation sprinkleur est de détecter un foyer d'incendie et de l'éteindre à ses débuts, ou au moins de le contenir de façon que l'extinction puisse être menée à bien par les moyens de l'établissement protégé ou par les pompiers." L'industrie des sprinkleurs se développa en Europe quand l'anglais William Mather acheta, en 1883, le droit d'exploitation et le brevet du sprinkleur Grinnel pour le monde entier, hors Amérique du Nord et Canada. En 1921, les frères Platt s'associèrent avec la société Mather pour fonder la société Mather et Platt, aujourd'hui intégrée à la division Feu et Sécurité du groupe américain Tyco International. Cette société domine actuellement le marché français.

Une installation se présente sous la forme d'un réseau de canalisations permettant l'arrosage rapide par de l'eau sous pression d'un foyer d'incendie qui se déclare. Les rampes portent des sprinkleurs qui s'ouvrent sous l'effet de la température et déclenchent l'arrosage. L'orifice des sprinkleurs est normalement obturé par un clapet. Ce clapet est maintenu en place par un dispositif dont la partie essentielle est constituée par un élément, fusible ou ampoule, qui fond ou éclate à une température pré-déterminée, assurant ainsi l'ouverture rapide et complète du sprinkleur. Le jet d'eau sortant par l'orifice vient se briser sur un déflecteur qui assure une pulvérisation et une diffusion. Le type courant fonctionne à des températures comprises entre 68°C et 74°C (mais on peut choisir une température entre 57°C et 343°C).

La densité des sprinkleurs, le débit d'eau nécessaire, la quantité d'eau en réserve, les pressions sont déterminées essentiellement en fonction de la classe du risque d'incendie, c'est-à-dire en fonction du potentiel calorifique supposé. Les sources d'eau doivent être en mesure de fonctionner de manière autonome. Il existe des installations qui fonctionnent à l'air (utiles dans les locaux exposés au gel). Le réseau n'est pas rempli d'eau mais d'air sous pression. L'ouverture d'une tête déclenche une baisse de pression dans le réseau ce qui entraîne l'ouverture du clapet et le remplissage du réseau par de l'eau. Ensuite le fonctionnement est identique au précédent. Il existe des installations dites "déluge" où le réseau est équipé de têtes de sprinklers ouvertes. L'envahissement du réseau et donc l'arrosage est déclenché par un réseau classique pilote de sprinkleurs conventionnels. Ces systèmes demandent des entretiens réguliers.

L'ensemble de ces dispositifs est conçu selon l'importance du risque.

Classe de risques EN 12845	
LH	Light Hazard
OH	Ordinary Hazard
HHP	High Hazard Production
HHS	High Hazard Storage

Risque à faible potentiel calorifique (RFPC). Dans ce cadre, sont placées des activités non industrielles et des bâtiments comme des hôtels ou des bureaux.

Risque courant (RC). On place dans ce cadre les locaux abritant des activités industrielles ou commerciales dans lesquels les matériaux ou les marchandises ne risquent pas de donner lieu à un incendie à développement rapide.

Risque très dangereux par l'activité (RTDA). Locaux où les matériaux ou les marchandises et leurs conditions d'utilisation peuvent donner lieu à un feu à développement rapide.

Risque très dangereux par le stockage (RTDB). Circonstances identiques à la classe précédente.

Suivant la nature des têtes arroseuses, on distingue les sprinkleurs à ampoule de verre et les sprinkleurs à fusible. Leur température de fonctionnement est comprise, habituellement, entre 57°C et 343°C. (Elle est déterminée selon l'annexe B de EN 12259-1). La réponse des têtes est caractérisée par un paramètre, l'indice de temps de réponse, RTI, produit d'un délai conventionnel, le facteur  $\tau$  exprimé en secondes (délai d'atteinte par l'élément sensible de la température  $T_{es}=T_c+0,632(T_g-T_0)$ , avec  $T_0$  température initiale de l'élément sensible et  $T_g$  température de la veine d'air), et de la racine carrée de la vitesse d'écoulement de l'air chaud (m/s) dans le tunnel d'essai. Cet indice permet de distribuer les têtes sur une échelle de sensibilité à trois plages.

Echelle de sensibilité	Indice de temps de réponse
Têtes standards	80<RTI<350
Têtes spéciales	50<RTI<80
Têtes rapides	RTI<50

Lorsque les têtes sont ouvertes, on définit leur action par trois paramètres : le débit sortant, sa répartition au sol, et la surface couverte. En moyenne, une tête couvre 9 à 10 m<sup>2</sup>. Dans un grand volume, on estime qu'une installation fonctionne correctement si le nombre de têtes qui se sont ouvertes pour éteindre ou du moins empêcher l'extension d'un feu n'excède pas 30.

Divers types de têtes arroseuses sont actuellement utilisés. Les sprinkleurs conventionnels se placent indifféremment au-dessus ou au-dessous des tuyauteries, diffusent 1/3 de l'eau vers le plafond et 2/3 vers le sol. Les sprinkleurs standard (en terme de RTI) représentent, en France, 95% des têtes installées. Les sprinkleurs du type spray (atomiseurs) sont installés pendants ou debout ; les sprinkleurs muraux horizontaux de longue portée, sont installés sous un plan lisse et le long d'un mur ; ces têtes qui doivent être parfaitement horizontales peuvent être apparentes ou encastrées ; dans ce dernier cas, seules les rosaces sont visibles. Ces sprinkleurs sont à réponse standard ou rapide. Les sprinkleurs à grosses gouttes sont apparus dans les années soixante-dix pour

protéger les risques spéciaux : ils ont pris le relais des réseaux dits intermédiaires, apparus dans les années soixante. Les sprinkleurs à très large orifice ( $\Phi$  15 ou 20 mm) dits ELO, de type spray, ont été développés pour améliorer l'efficacité d'installations existantes : ils offrent une augmentation de débit de 40% par rapport aux "spray" ; ils sont à réponse rapide ou standard. Derniers-nés, au début des années quatre-vingt-dix, les ESFR (maîtrise précoce, réponse rapide) sont destinés à la protection des risques spéciaux ; ces installations sont conçues pour éteindre le feu avec quatre têtes seulement (mode extinction) alors que les installations traditionnelles utilisent l'ouverture de 10 à 30 têtes.

## L'ALERTE

### Le détecteur à incendie

Il est dit que l'homme est le meilleur détecteur des premières manifestations d'un incendie, mais, s'il n'est pas présent sur les lieux, ou s'il dort, il vaut mieux disposer de systèmes de détection. Il existe différents types de détecteurs qui, selon les cas, s'intéressent à l'apparition de fumées, ou de flammes, ou à une élévation de température. Les détecteurs ioniques ont connu, à l'étranger, un grand développement, mais jugés dangereux pour la sécurité, ils sont maintenant abandonnés au profit des **détecteurs optiques de fumée**, qui utilise la propriété des particules solides constituant les fumées de réfléchir la lumière. Dans ce type d'appareil, une source envoie de la lumière sur une cellule réceptrice ; un changement dans l'intensité reçue déclenche l'alarme. Le **détecteur optique de flamme** est sensible aux rayons ultra-violets émis par une flamme ; il utilise une cellule photoélectrique. Les **détecteurs thermostatiques** réagissent aux rayonnements infrarouges émis par une source de chaleur ; leur utilisation est limitée. Les **détecteurs thermovélocimétriques** analysent la vitesse d'élévation de la température. Ils conviennent particulièrement pour détecter un début d'incendie dans des endroits comme les cuisines collectives.

### Le détecteur autonome

Certains systèmes sont munis d'alarme qui se manifeste à l'endroit même où ils se situent, sans agir sur d'autres dispositifs. Ils s'agit de **détecteurs autonomes**, alimentés par une pile, et contenant une alarme incorporée. Ce type de détecteur a connu un grand développement dans les pays anglo-saxons et en Europe du Nord ; en France, son usage est actuellement en débat. Il est particulièrement indiqué pour équiper les logements (chambres d'enfants, notamment), les gîtes ruraux, les caravanes. Il existe également des **Détecteurs Autonomes Déclencheurs (DAD)** qui sont destinés, sans être raccordés à un tableau, à déclencher un asservissement : la fermeture d'une porte coupe-feu par exemple.

Compte-tenu de l'importance de l'enjeu concernant le détecteur autonome, il est bon de le présenter plus précisément. L'appareil se compose d'une partie sensible, une diode, qui émet un rayon lumineux, et d'une cellule photoélectrique. Quand de la fumée pénètre dans la cavité interne de l'appareil par des orifices conçus pour cela, les particules provoquent une réfraction de la lumière et modifient la quantité reçue par la cellule. A partir d'une certaine concentration de fumée, une alarme intégrée se déclenche, suffisamment puissante et stridente pour être entendue. Au niveau de l'alimentation, deux possibilités s'offrent aux fabricants : utiliser une pile remplaçable (dont on sait que la durée de vie est supérieure à un an mais inférieure à dix ans), ou utiliser de l'alimentation du secteur qui maintient en charge une réserve d'énergie, une batterie longue durée, pour parer à des coupures de courant. Il existe, sur l'appareil, un dispositif informant de l'état de la pile, un bouton test pour vérifier le fonctionnement de l'alarme. Un processus d'essai normalisé (NF n° 14604) a été mis au point pour juger du bon fonctionnement des produits mis sur le marché. Les différentes fonctions sont examinées. La vérification de la fonction détection se fait, soit par essais multiples et comparaison, soit par essai de feu normalisé. On reproduit des feux types en vraie grandeur en brûlant une certaine quantité de combustible donnant lieu soit à des feux couvants soit à des feux vifs. Ces essais doivent être réalisés dans une salle normalisée dont le volume est à peu près de 280 m<sup>3</sup>. On brûle dans ce volume quelques centaines de grammes de combustible qui suffisent à ensumer la pièce totalement et à s'assurer qu'avant le délai prescrit par la norme, un délai défini par des valeurs de sensibilité, le détecteur répond. Pour l'alarme, on exige une pression acoustique d'un minimum de 82 dBA. On vérifie les caractéristiques d'immunité : immunités vis-à-vis d'un certain nombre de perturbateurs qui sont susceptibles de générer une alarme intempestive (courant d'air, baisse des fluctuations de la lumière), la tenue à l'environnement (fonctionnement normal entre 0°C et 50°C, un taux d'humidité compris entre 40 et 93%, une certaine corrosivité à 25 ppm, un choc de 1,9 joule, la présence de vibrations (de 10 à 150 Hz-3axes-0.5gn), la présence de parasites électromagnétiques (champ rayonné (10V/m de MHz à 1 GHz), transitoire rapide et lent pour détecteurs interconnectés, décharges électrostatiques). La norme française a défini un taux de défaillance, ( $\lambda$ ) de  $2,5 \times 10^{-6}$ .

La norme française NF S61-966 stipule que les DAAF sont des dispositifs de détection et d'alarme destinés à être installés à l'intérieur des logements et non dans les parties communes des bâtiments d'habitation collective. La certification NF des DAAF (application NF 292) s'appuie sur cette norme nationale et prévoit la présence d'un certain nombre de fonctions de base. Ces appareils comportent une

alimentation électrique, constituée, soit par des piles d'une autonomie supérieure à 1 an, soit par le secteur, auquel cas ils doivent posséder une alimentation de secours, constituée par une pile d'une autonomie supérieure à 1 an ou par une batterie d'une autonomie supérieure à 72 heures, cette dernière doit être rechargeée automatiquement par le DAAF. Dans tous les cas, il doit exister une signalisation sonore de pile ou de batterie basse, c'est-à-dire du niveau de charge en dessous duquel la pile ou la batterie n'est plus apte à assurer les fonctions du DAAF. Un dispositif mécanique doit signaler l'absence de pile ou de batterie et empêcher soit le montage du DAAF sur son socle, soit la fermeture du boîtier.

En option, les DAAF peuvent disposer d'une signalisation visuelle d'alarme (rouge permanent) en complément de la signalisation sonore obligatoire, d'une signalisation visuelle d'état de veille (rouge clignotant), de liaisons externes (hors raccordement au secteur), avec pour seules fonctions autorisées le report de signalisation, l'interconnexion de plusieurs DAAF (au nombre maximum de 10) et une neutralisation. Cette dernière permet d'arrêter temporairement, pendant une durée comprise entre 3 à 15 minutes, l'émission du signal sonore lorsque celle-ci a été déclenchée par la présence de fumée. Le report de la signalisation peut se faire par liaison filaire ou hertzienne (radio), sur une centrale d'alarme domestique, laquelle peut éventuellement disposer d'un transmetteur téléphonique vers la centrale d'un prestataire de service (marques conjuguées NF-A2P, dédiées à la détection d'intrusion). Les DAAF alimentés électriquement par le secteur peuvent être équipés (en option) d'une indication visuelle (vert permanent) de présence effective de secteur.

La signalisation sonore de défaut, à l'instar de la signalisation sonore d'alarme, est une fonction obligatoire. De même, un DAAF certifié NF doit obligatoirement comporter un dispositif d'essai, lequel permet de déclencher, en l'absence de fumée, le signal d'alarme sonore. Ce dispositif d'essai permet de vérifier le bon fonctionnement du DAAF (détecteur et sirène) ; il doit être accessible de l'extérieur du boîtier de l'appareil.

Pour être certifié NF, un modèle donné de DAAF doit subir avec succès une vingtaine de types d'épreuves dont des épreuves de sensibilité à la fumée. Lors de ces dernières, le modèle de DAAF est soumis à quatre types de fumée résultant successivement, de la pyrolyse de bâtonnets de hêtre, disposés sur une plaque chauffante, de la combustion lente de mèches de coton tressé, de la combustion vive de plaques de mousse de polyuréthane, de la combustion vive d'une flaue de liquide inflammable (650 g de n-heptane contenant 3% de toluène).

Les fabricants conseillent de remplacer chaque DAAF après une durée d'installation de 5 ou 10 ans (selon le modèle) et offrent une garantie contre tout vice de fabrication durant 2 ou 3 ans.

### Détecteurs en réseau

Les détecteurs, utilisés dans le secteur industriel, ont été conçus pour faire partie d'un réseau. Alors, dès qu'ils ont été mis en action, ils transmettent cette information à un **tableau de signalisation** qui, à son tour, peut déclencher l'alarme auprès d'intervenants et agir sur des dispositifs de mise en sécurité du bâtiment, en mettant en marche des asservissements ou des systèmes d'extinction automatique. Les systèmes existants permettent maintenant de repérer, à travers les indications du tableau, le détecteur ou le groupe de détecteurs concernés, et donc le lieu où le phénomène a été détecté. Quand le système se réduit à un système de détection et d'alarme, on parle de **système de détection incendie (SDI)** ; pour être efficace le tableau de signalisation doit être placé de telle sorte qu'il soit surveillé en permanence, ou que l'alarme soit reportée vers un gardien toujours présent ; il peut s'agir d'un renvoi à une station de télésurveillance. Les **systèmes de sécurité incendie (SSI)** vont plus loin dans l'intégration des processus, détection, alarme, lutte contre l'incendie. Ils ont été imaginés à partir du milieu des années 1980 pour répondre à la demande des pouvoirs publics. Les professionnels de la détection incendie ont recherché, à travers un projet de normalisation, à rendre compatibles les différents équipements. Une première norme s'est mise en place en 1990, NF S 61-931, actualisée en 2004. Elle définit les systèmes de sécurité incendie comme des ensembles ayant pour fonction de collecter toutes les informations ou tous les ordres liés à la seule sécurité incendie de façon à effectuer toutes les fonctions nécessaires à la mise en sécurité de l'établissement. Cette mise en sécurité peut comporter des fonctions telles que la restitution de compartimentage (fermeture de portes, clapets), l'évacuation des personnes (alarme, gestion des issues), désenfumage (mise en route de ventilateurs, arrêts de climatisation, ouvertures de volets), la mise à l'arrêt d'installations techniques (ascenseurs par exemple), la commande d'une extinction automatique. Les dispositifs qui sont susceptibles d'être concernés sont nombreux. On trouve les portes à fermeture automatique, les portes et rideaux à dévétissement vertical, les exutoires de désenfumage, les ouvrants télécommandés de façade, les dispositifs de déverrouillage des issues de secours, les coffrets de relayage de ventilateur de désenfumage, les clapets télécommandés de ventilation, les volets de transfert et volets de désenfumage.

### Le déclenchement de l'alarme et la temporisation

La détection automatique d'incendie (DAI) se substitue utilement à la détection humaine lorsque le volume dans lequel le feu se déclare est inoccupé de façon permanente (ex : combles, plenums, vides sous plancher technique surélevé) ou temporaire, ou lorsque les personnes présentes ne sont pas éveillées, vigilantes ou aptes à donner l'alarme (exemple : bâtiments comportant de locaux réservés au sommeil). Elle doit donc détecter les départs d'incendie et délivrer une **alarme** qui, selon les cas est **émise localement** par le détecteur lui-même (DAAF) ou **reportée à distance** sur un équipement de signalisation, à proximité duquel une permanence humaine est assurée afin de recevoir cette **alarme, dite restreinte**, puis d'agir en conséquence (exploitation de l'alarme restreinte). Ainsi, un détecteur avertisseur autonome de fumées (DAAF), diffuse une alarme sonore dans le logement, où il est implanté, qui doit être suffisamment intense pour y être perçue dans les différentes pièces, y compris par des personnes endormies. Par contre, un détecteur appartenant à un système de détection et d'alarme d'incendie fait partie d'un ensemble de détecteurs distribués en zones de détection et se trouve relié à un **équipement de contrôle et de signalisation (ECS)**, dont la fonction est essentielle pour mettre en branle le processus de protection. Outre le fait que cet équipement les informations de

dérangement qui permettent de s'assurer que le dispositif général fonctionne correctement, en cas d'incendie, il reçoit les informations venant des détecteurs et commande les dispositifs sonores d'alarme feu (terminologie européenne). Il peut être également couplé à un **équipement d'alarme** (terminologie française EA) particulier, dont le rôle est de diffuser l'alarme en plusieurs points d'une zone, ou au bâtiment dans son ensemble, de manière à prévenir les occupants et à les inviter à évacuer les lieux. La détection autonome d'incendie peut avoir aussi comme fonction d'agir sur des dispositifs de protection. On est alors là dans le cas du **détecteur autonome déclencheur (DAD)**, qui associe à une fonction détection locale, la commande automatique d'un **dispositif actionné de sécurité (DAS)**, lequel contribue à la fonction désenfumage ou compartimentage. Ce cas se rencontre dans les escaliers encloisonnés des bâtiments d'habitation de 3e famille A : un DAD y est associé à chaque exutoire de haut de cage. Il complète le dispositif de commande manuelle (DCM) d'ouverture, situé au niveau d'accès des secours. La manipulation du DCM est réservée aux pompiers ou aux personnes habilitées. Si les gaz chauds ou de la fumée emplissent la partie haute de la cage avant l'arrivée des secours, le DAD ouvre automatiquement l'exutoire et permet ainsi d'évacuer ces effluents à la condition que la cage bénéficie, à son pied, d'une amenée d'air neuf.

Les procédures de diffusion de l'alarme incendie répondent à des objectifs précis. Dans le cas de DAAF, il s'agit d'une alarme localisée ayant pour vocation d'alerter les habitants du logement dans lequel il est implanté. Pour d'autres programmes, comme les établissements recevant du public, il s'agit de répondre à des scénarios précis, ce qui conduit à distinguer plusieurs types d'alarme (définis à l'article MS61). **L'alarme générale** est un signal sonore, diffusé dans une zone ou dans tout un bâtiment, et qui a pour but de prévenir les occupants qu'ils doivent immédiatement évacuer les lieux ; les agents du personnel sont alors spécialement formés pour faciliter l'évacuation du public. Lorsqu'un détecteur (ou deux si le principe de confirmation d'alarme est retenu) est activé, **l'alarme peut être immédiatement diffusée**, mais si l'établissement dispose d'un personnel qualifié pour exploiter la signalisation reçue par un équipement de contrôle et de signalisation, alors la diffusion du signal sonore d'évacuation (alarme générale) peut être **temporisée**. Le délai de températisation permet aux agents du service de sécurité incendie de l'établissement d'effectuer une reconnaissance dans la zone d'origine de l'alarme restreinte afin de confirmer ou non la nécessité de déclencher la diffusion de l'alarme générale depuis le poste de sécurité. Si l'agent procédant à la reconnaissance peut parvenir à éteindre le foyer naissant avec un extincteur portatif, voire, le cas échéant, avec un robinet d'incendie armé, il n'y a alors pas lieu de faire évacuer le bâtiment. L'alarme générale peut être inhibée ce qui se fait manuellement.

**L'alarme générale sélective** est, quant à elle, destinée à informer certaines catégories de personnel, à savoir des employés, spécialement désignés et entraînés à la mise en œuvre des moyens de première intervention, ou des agents de sécurité incendie qui ont pour mission d'exploiter cette alarme, déclenchée automatiquement par un détecteur ou par action humaine sur l'un des déclencheurs manuels (DM) à disposition du public et du personnel de l'établissement. Par exemple, l'alarme sélective est requise dans les ERP du type J, établissements dans lesquels l'évacuation immédiate de tous les occupants est exclue. En outre, l'alarme sélective n'y est diffusée que dans les niveaux comportant des locaux de sommeil. **L'alarme restreinte** enfin est une signalisation, sonore et visuelle, émise par un poste de sécurité ou de gardiennage, ou dans le bureau du chef d'exploitation ou encore dans un local occupé par des personnels désignés pour exploiter cette alarme durant le **délai de températisation** de l'alarme générale.

En matière de sécurité domestique, seule est concernée **l'alarme immédiate** dans le logement où apparaît le foyer accidentel. Toutefois, dans un bâtiment d'habitation collective ou dans une résidence de plusieurs immeubles disposant d'un gardien résident, l'alarme restreinte peut se concevoir si les espaces intérieurs communs ou les locaux techniques sont dotés d'une détection automatique d'incendie (DAI). L'exploitation d'une telle alarme par le gardien peut conduire à alerter plus précocement les secours extérieurs si l'alarme reçue s'avère motivée par le feu. Un tel gain de temps sur le délai d'alerte est intéressant car ces bâtiments ne possèdent pas de moyens de première intervention (absence d'extincteurs portatifs et, a fortiori, de robinets d'incendie armés), et dans certaines opérations à caractère expérimental.

## LE DESENFUMAGE

### Les principes de base de la protection contre les fumées

Les systèmes de désenfumage ont pour objectif d'éliminer les fumées et les gaz chauds et toxiques produits par l'incendie, qui sont à la fois dangereux pour les personnes, et qui dégradent les biens. Les fumées sont constituées d'un mélange de particules solides imbrûlées et gaz chauds, certains encore combustibles, n'ayant pas totalement brûlé, soit par manque d'oxygène dans la bonne proportion, soit parce leur température d'inflammation n'a pas été atteinte. Ces fumées sont particulièrement dangereuses, pour les personnes présentes sur le lieu du sinistre, mais aussi pour les équipes de secours. Elles sont à l'origine de la majorité des décès. Il faut donc s'en préserver. Elles peuvent aussi donner naissance à d'autres foyers.

Le comportement de ces fumées est régi par la convection qui fait que les gaz chauds montent, mais si le volume du local est insuffisant, elles vont gagner également les parties basses. Dans un local clos, on assiste à une stratification avec un refroidissement des gaz près du plafond et un mouvement des gaz refroidis vers le bas alors que d'autres gaz chauds prennent leur place.

Pour évacuer les locaux ou faire intervenir les secours pour attaquer le feu, on voit qu'il est nécessaire de **maintenir une zone libre de fumée**, d'une hauteur suffisante, supérieure ou égale à 1,80 mètre si possible. Pour limiter la détérioration des biens par ces fumées, détérioration par corrosion ou contamination ou autres formes d'agression, on cherche, dans la pratique, à les contenir dans un volume appelé **canton de désenfumage**, et à faire en sorte que dans le canton sinistré, la hauteur libre de fumées soit suffisante et le reste pendant le temps nécessaire à l'évacuation puis à l'intervention des secours. Ces grands principes généraux sont contenus dans l'instruction technique IT 246 de la Direction de la sécurité civile.

### Désenfumage naturel

Pour évacuer la fumée, on peut utiliser le mouvement naturel qui fait que l'air chaud monte. Si le volume où se déclare l'incendie se trouve au contact de la toiture, on peut, si celle-ci dispose d'une ouverture, s'en servir ; c'est le principe même de l'exutoire de fumées. L'ouverture peut être commandée automatiquement par un détecteur autonome de fumée (DAD), un détecteur thermique (fusible) ou par une commande centrale, mais par précaution, il faut aussi disposer d'une commande d'ouverture manuelle, susceptible d'être actionnée à proximité de l'accès à la zone considérée. Dans ce type de fonctionnement hydraulique, de l'air doit venir de l'extérieur du volume pour remplacer l'air chaud et provoquer un tirage ; il provient des zones voisines ou de l'extérieur. Quand le volume n'est pas au contact de la toiture ou n'est pas utilisable, les mouvements d'air peuvent se faire par des ouvrants en façade, l'air chaud s'échappant en partie haute, l'air froid entrant en partie basse, ou sur une façade opposée. Ce fonctionnement apparaît dès qu'une vitre se brise ; il est plus facile dans les locaux présentant une grande hauteur sous plafond.

### Désenfumage mécanique

Dans le cas de bâtiments de plusieurs étages, de surface importante par niveaux, de niveaux en sous-sol, le désenfumage naturel risque d'être peu efficace. On a alors recours à un désenfumage mécanique qui permet, par des conduits, d'amener les fumées au-dessus du toit. Les mouvements d'air sont aidés par des ventilateurs d'extraction. L'air de compensation peut être amené naturellement ou mécaniquement par des conduits et des bouches raccordés à un ventilateur de soufflage. Il faut, dans tous les cas, prendre garde à ne pas modifier les mouvements prévus pour les fumées, en les confrontant à des mouvements d'air créer artificiellement pour le bon usage des locaux. Il faut arrêter la climatisation et la ventilation mécanique.

### Sprinkleurs et désenfumage

Les professionnels ont repéré d'autres types de conflit dans les dispositifs de sécurité. Ils ont vu que l'efficacité du sprinkleur était susceptible d'être compromise si le fonctionnement de ventilateurs d'extraction de fumée était déclenché automatiquement par la détection automatique d'incendie, ou si l'ouverture des exutoires était déclenchée automatiquement. Il y a donc un ordre à suivre entre l'objectif d'éteindre le feu à ses débuts et celui d'évacuer à l'abri des fumées et de faire intervenir les équipes de sécurité. On en a déduit les règles suivantes. S'il s'agit d'un établissement recevant du public, pendant les heures d'ouverture, le principe est de donner la priorité à l'évacuation et donc au désenfumage ; aux heures où l'établissement est inoccupé, les sprinkleurs ne doivent pas voir leur fonctionnement perturbé par des mouvements d'air susceptibles de modifier les gradients de température. Il faut donc que le feu soit d'abord attaqué, puis, simultanément, l'alarme donnée ; vient ensuite le désenfumage. Dans les autres bâtiments, si les locaux ont une grande hauteur sous plafond qui laisse libre de fumées une hauteur suffisante pour évacuer, il est conseillé de donner la préférence aux sprinkleurs.

## L'ACTION HUMAINE

### L'origine des sinistres

Le feu peut avoir pour origine une maladresse ou une malveillance ; il peut aussi être dû à un mauvais fonctionnement d'un matériel.

#### Quelques données sur les feux d'habitation

Une étude entreprise entre 1991 et 1992, sur un parc de 830 000 logements appartenant à 117 organismes HLM (étude EPEBAT 1994), on a relevé 1390 sinistres (dont 63 explosions), ayant provoqué le décès de 107 personnes et des dommages matériels évalués à 1525 € en moyenne. La localisation de ces sinistres était, à 48,5%, dans les logements, à 16,2%, dans les parties communes, à 14,5%, dans les caves, à 7,8% dans les vides ordures, à 3,9%, dans les parcs de stationnements couverts. La cause de ces sinistres a été, à 37,3%, de

la malveillance, à 25,2%, d'origine domestique, à 7,9%, une défaillance électrique, à 3,0%, le gaz. Ces indications peuvent déjà influer sur la définition d'une politique de sécurité.

Selon les données recueillies au Royaume-Uni, 75% des décès par incendie se produisent dans l'habitation, et les feux dans la cuisine (feux de "poêle à frire") sont la première cause d'incendie dans l'habitation. Mais les feux liés aux fumeurs, moins nombreux, sont plus meurtriers ; ils constituent la première cause de mortalité par incendie au Royaume-Uni. Viennent en troisième position les feux liés aux appareils de chauffage défectueux, aux appareils électriques et à la distribution électrique.

En France, il est probable que la plupart des décès par incendie (un chiffre variant de 460 à 800 par an) viennent de sinistres qui se sont produits dans l'habitat ancien (construit avant la réglementation de 1986 et celle de 1970). Selon la Commission de sécurité des consommateurs, 7 millions de logements présentent des installations électriques dangereuses, et 2,8 millions, des installations très dangereuses.

L'Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat a fait son analyse de la situation et a produit le tableau qui suit.

Principaux facteurs d'aggravation du risque et des conséquences (selon les travaux de l'ANAH)	
Facteurs liés au bâti	Facteurs liés au comportement humain
Électricité défectueuse	Absence de connaissance des règles minimales de comportement en cas d'incendie
Réseau de gaz	Mauvaises connaissances des risques
Défaut de désenfumage	
Défaut d'isolation	
Difficultés d'accès par les services de secours	

#### *Les sources identifiées*

On connaît parfois très précisément la source de l'incendie. On sait que des échauffements dus à des luminaires ont amorcé la combustion d'isolants thermiques en mousse de polyuréthane de panneaux sandwich. On connaît de nombreux cas où l'origine est un fumeur. L'extrémité incandescente d'une cigarette étant à la température de 600°C, si une cigarette, non éteinte, est jetée dans un volume confiné (poubelle, carton d'emballage, vide ordure), au contact de ces matières combustibles, elle peut provoquer un départ de feu, couvant d'abord, puis se déclarant et se propagant. Conscient de ce risque, certains professionnels ont mis au point des poubelles anti-feu qui ont fait l'objet de tests au Centre national de prévention et de protection (CNPP).

On sait qu'un nombre important d'incendies sont volontaires, provoqués par un déséquilibré ou dans un but de vengeance. Si la genèse de ce genre de comportement est difficile à contrôler, il est toutefois possible de prendre des précautions pour rendre le passage à l'acte plus difficile. On sait que le malfaiteur ne veut pas être vu sur les lieux, ni être la victime de son acte ; il veut donc pouvoir fuir rapidement. Il faut donc agir sur les circuits, sur l'architecture des locaux. Il faut rendre plus difficile les accès (clôture des sites), supprimer les zones d'ombre (éclairage extérieur et intérieur), accroître la surveillance directe par des gardiens (contrôles d'accès, rondes fréquentes) ou par des systèmes luttant contre l'intrusion (détection périphérique, détection volumétrique des locaux sensibles ou des points stratégiques de circulation, vidéosurveillance enregistrée). Il faut également réduire les lieux où un malfaiteur est susceptible de trouver des matériaux facilement inflammables ; il faut regarder plus précisément les locaux poubelles, les lieux de rangement, de stockage, les caves. La bonne tenue des locaux est un obstacle aux actes de malveillance.

Une autre origine de sinistre revient souvent, des feux lors de la réalisation de travaux sur des ouvrages existants. L'usage d'un chalumeau est toujours dangereux, et il est souvent nécessaire pour reprendre une toiture avec une étanchéité multicouches, ou souder des canalisations dans des travaux de plomberie. Quelques exemples sont restés dans les mémoires : l'incendie des thermes de Barbotan, à l'origine de 21 décès, la destruction de la charpente de la gare de Limoges.

#### **Les consignes**

Les premières concernent le comportement vis à vis d'un incendie. Elles sont diverses et l'une des difficultés est de les diffuser largement dans la population ; c'est l'origine même du présent rapport. On peut toutefois citer quelques principes. L'habitant ou l'usager doit connaître les lieux et les équipements susceptibles d'être à l'origine d'un feu. Il doit connaître les premiers moyens d'intervention, l'extincteur ou la couverture isolante. Il doit être en mesure de donner l'alarme et de connaître les conduites à tenir pour contenir le feu, pour évacuer. Les plans et notamment les circuits des lieux doivent être clairement affichés. Il doit libérer les passages pour faciliter l'évacuation et les mouvements des équipes de secours.

#### **Les services de secours**

L'importance de la prévention est donc primordiale, mais une fois que le feu a pris et n'a pu être maîtrisé, le rôle des services de sécurité est fondamental. Il faut qu'ils puissent venir rapidement sur les lieux, s'y déployer, trouver éventuellement des moyens d'action (RIA, colonnes sèches ou humides, bornes et poteaux

d'incendie). Intervenir dans un incendie demande un entraînement et des moyens. Compte-tenu du caractère nocif des gaz, il faut notamment des appareils respiratoires isolants.

## ELEMENTS DE STRATEGIE

A l'occasion d'un rapport sur la sécurité incendie dans les bâtiments d'habitation, Bernard Illognon, ingénieur du CSTB, rappelle l'ensemble des stratégies habituellement utilisées dans les bâtiments, et qui tirent partie de l'ensemble des équipements et actions présentés précédemment. Ces dispositions ou ces objectifs, les professionnels les appellent fonctions de mise en sécurité. Contribuer à l'**évacuation précoce et rapide des occupants** de la zone sinistrée, voire le bâtiment concerné, est la première d'entre-elle. La seconde consiste à contenir le feu dans un espace limité, prédéterminé en fonction de la localisation d'apparition des flammes, c'est à dire, en fait à réaliser des **compartimentages**, ce qui exige des dispositifs de fermeture de certaines portes maintenues ouvertes en usage normal. La troisième s'attache à contenir la fumée dans la seule partie haute des grands volumes intérieurs, c'est à dire à réaliser des **cantonnements**, et à lui permettre de s'évacuer vers l'extérieur du bâtiment, soit naturellement par des ouvertures hautes adéquates, soit en l'extrayant au moyen de conduits, équipés de bouches et mis en dépression par un ventilateur, spécifique au désenfumage, conçu pour refouler la fumée à l'extérieur du bâtiment. La quatrième consiste à **maîtriser, sinon éteindre, tout départ de feu** dans les locaux qui comportent une forte charge calorifique pondérale, constituée de matières combustibles diverses pour limiter l'importance du feu, réduire sur ce point le travail des pompiers et leur donner plus de temps pour assurer la mise en sécurité des personnes.

# LE BATIMENT D'HABITATION

## HISTORIQUE DE LA REGLEMENTATION

Toutes ses études et réflexions sur la sécurité incendie dans l'habitant, très anciennes si on se réfère aux interdictions de construire en bois édictées au cours du XVII<sup>e</sup> siècle dans les grandes villes françaises, plus proches de nous, mais datant tout de même de plus de soixante ans, ont été traduites en textes réglementaires. La transcription ne s'est pas fait immédiatement, puisque, avant le 31 décembre 1960, la France ne disposait pas de réglementation nationale unique. Ensuite, entre le 1<sup>er</sup> janvier 1961 et le 29 septembre 1970, le décret du 22 octobre 1955 et l'arrêté du 23 mai 1960 ont constitué la base de la réglementation incendie des bâtiments d'habitation, puis ensuite, du 30 septembre 1970 au 5 mars 1987 inclus, le décret du 14 juin 1969 (fixant les règles générales de construction des bâtiments d'habitation), article 12, complété par **l'arrêté du 10 septembre 1970**. Depuis le 6 mars 1987, la réglementation suit **l'arrêté du 31 janvier 1986**. Les sinistres, causes de nombreux morts, ont souvent été à l'origine de l'accélération de l'élaboration des textes. On dit que les 146 morts du Cinq-Sept ont été à l'origine du décret 31 octobre 1973 sur la réglementation des établissements recevant du public (codifiée en l'article R. 123-55 du Code de la construction et de l'habitation).

Aujourd'hui, les textes en vigueur sont le **Code de la construction et de l'habitation** (chapitre I, règles générales, articles R. 111-1 à R. 111-19-11), et **l'Arrêté du 31 janvier 1986** relatif à la lutte contre l'incendie des bâtiments d'habitation, modifié par les arrêté du 18 août 1986 et du 15 décembre 1988.

Ces textes, élaborés au cours du temps, n'ont pas toujours fait preuve d'une grande pertinence : c'est ce qui explique leur périodique remise en chantier. Ainsi, le **premier règlement du 23 mai 1960**, entré en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1961 est extrêmement sommaire. Il ne contient que six articles opérationnels, précédés d'un article classant les bâtiments d'habitation en quatre familles, au regard de leur mode d'occupation (habitation individuelle ou collective) et du nombre de niveaux comportant des logements. Il ne traite pas du cas où des locaux d'activité sont présents dans les étages. La notion de réaction au feu n'est pas utilisée. Celle de résistance au feu n'intervient que d'une manière imprécise dans les expressions de "mur coupe-feu", "portes pleines à fermeture automatique", "murs et planchers en dur". Il est vrai que les ministres chargés de la Construction et de la Santé publique avaient publié auparavant une circulaire plus complète (circulaire n°5871 du 14 novembre 1958), adressée aux préfets et aux directeurs départementaux. Destinée à leur permettre de juger de l'habitabilité d'un projet, elle les invitait à se référer à une notice technique, jointe à la circulaire, qui contenait un titre III consacré à la *Résistance au feu et sauvegarde des personnes en cas d'incendie*. Seulement, cette circulaire n'avait aucun caractère réglementaire.

Le décret d'octobre 1955 est abrogé le 14 juin 1969, et le décret n°69-596 le remplace : il entre en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1970. Le nouveau texte reprend, dans son article 12 les alinéas 2 et 3 de l'article 2 du décret d'octobre 1955 et les complètent en introduisant les notions de comportement au feu des structures et des matériaux, des critères qui "doivent permettre la protection des habitants contre l'incendie". Il précède le second règlement contre l'incendie dans les bâtiments d'habitation : **l'arrêté du 10 septembre 1970**. Plus riche que le précédent, ce dernier comporte 23 articles. Il fait référence au décret d'octobre 1957 qui a introduit les notions de réaction au feu des matériaux et de résistance au feu des éléments de construction, ainsi qu'au décret de juin 1969. Il introduit des dispositions relatives à la prévention de la propagation du feu par les façades et à la prévention de la pénétration du feu dans le bâtiment par la toiture. Il spécifie ce que sont des voies accessibles aux échelles de trente mètres et une section d'utilisation, c'est-à-dire, de mise en station d'échelle pivotante aérienne. Pour les bâtiments dont tous les niveaux ne sont pas accessibles aux échelles de pompiers disponibles dans la commune concernée, il introduit la notion de dégagements protégés. La norme de l'échelle aérienne de 30 mètres a conduit à approfondir la séparation entre les troisième et quatrième familles. Un bâtiment de troisième famille dont le plancher le plus élevé ne pouvait pas être accessible par les échelles aériennes disponibles dans la localité était considéré comme "implanté dans une localité non défendue" et devait respecter la réglementation applicable à la quatrième famille. Il devait, notamment, disposer de dégagements protégés garantissant l'évacuation à partir de tous les logements du bâtiment, ce sans qu'ils aient à recevoir pour ce faire un secours extérieur. Le règlement de 1970 a divisé la troisième famille en deux groupes, principe maintenu dans la troisième réglementation, celle de **l'arrêté du 31 janvier 1986**.

Pour étudier la vulnérabilité d'un bâtiment d'habitation, il est important de savoir quelle est sa période de construction et quels étaient les textes en vigueur. Les critères de sécurité ont varié au cours du temps et sont toujours identifiables dans la série des lois, décrets, règlements et circulaires. Ces textes servent encore à évaluer des ouvrages construits depuis plusieurs décennies. Comme curiosité, il est important de savoir, qu'à Paris, la réglementation locale de la construction des immeubles, datant de 1902, a été appliquée jusqu'à la fin 1958.

## PRINCIPES DE PROTECTION DEPUIS L'ARRETE DE 1986

Il faut tout d'abord rappeler ce que l'on entend par bâtiment d'habitation. L'article R.111-1 du Code de l'habitation et de la construction en donne la définition suivante : "Constituent des bâtiments d'habitation 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, à l'exclusion des locaux pour 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 (établissement recevant du public), R. 152-4 et R. 152-5. Un logement ou habitation comprend, d'une part, des pièces principales destinées au séjour et au sommeil, éventuellement des chambres isolées et, d'autre part, des pièces de service, telles que cuisines, salles d'eau, cabinet d'aisance, buanderies, débarres, séchoirs, ainsi que, le cas échéant, des dégagements et des dépendances". On verra cependant que la place des logements foyers est devenue plus complexe suivant la nature des problèmes examinés : sécurité incendie ou financement des opérations de construction.

Les principes de base de la protection contre l'incendie sont clairement exprimés dans l'article R. 111-13 (D. n°78-1132, 29 nov. 1978) du Code de la construction et de l'habitation. Il est dit que : "La disposition des locaux, les structures, les matériaux et l'équipement des bâtiments d'habitation doivent permettre la protection des habitants contre l'incendie. Les logements doivent être isolés des locaux qui, par leur nature ou leur destination, peuvent constituer un danger d'incendie ou d'asphyxie. La construction doit permettre aux occupants, en cas d'incendie, soit de quitter l'immeuble sans secours extérieur, soit de recevoir un tel secours."

Les modalités d'application de ce texte ont été fixées par l'arrêté du 10 septembre 1970, abrogé par l'arrêté du 31 janvier 1986, modifié par les arrêtés du 18 août 1986 et du 19 décembre 1988. Elles concernent les bâtiments d'habitation y compris les logements-foyers dont le plancher bas du logement le plus haut est situé au plus à 50 mètres au-dessus du sol utilement accessible aux engins de services de secours et de lutte contre l'incendie et les parcs de stationnement couverts, annexes des bâtiments ci-dessus, ayant une surface de plus de 100 m<sup>2</sup> et de 6 000 m<sup>2</sup> au plus. Les règles particulières concernant les immeubles d'habitation excédant la limite de cinquante mètres ci-dessus définie découlent des dispositions de sécurité relatives aux immeubles de grande hauteur (art. R. 122-1 à R.122-29 du CCH) ; quant à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les immeubles recevant le public ; elle est organisée par les articles R. 123-1 à R. 123-55.

Le deuxième paragraphe de l'article R 111-13 insiste sur toute l'importance de l'entretien des installations, aménagements et dispositifs mécaniques, automatiques ou non, mis en place pour permettre la protection des habitants des immeubles, et sur la responsabilité des propriétaires.

### Le contenu de l'arrêté de 1986

La réglementation vise à satisfaire essentiellement l'exigence suivante : sauvegarder les vies humaines. Il existe des réglementations distinctes, appropriées à certaines grandes familles de bâtiments : les bâtiments ne dépassant pas une certaine hauteur, les immeubles de grande hauteur (IGH), les bâtiments recevant du public, les établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes et les locaux industriels, les garages et parcs à voitures. Selon chacune de ces catégories, les exigences en matière de sécurité diffèrent. La réglementation a pris en compte, en tout premier, la familiarité des personnes avec les lieux concernés, et en second lieu, la possibilité ou l'impossibilité d'évacuer les personnes par l'extérieur avec les engins des sapeurs pompiers.

D'une façon générale, ces réglementations vont s'appuyer sur les éléments de stratégies mis en avant dans les chapitres précédents. On va ainsi trouver les rubriques suivantes :

- intervention des secours : exigences d'accès et de stationnement des engins des services de secours.
- compartimentage et temps d'évacuation : mesures d'isolement de chaque unité par rapport aux unités ou constructions voisines, comportement au feu des diverses parties d'ouvrages (réactions des matériaux et résistance au feu des ouvrages),
- temps et facilité d'évacuation : dispositions architecturales et techniques à adopter pour faciliter l'évacuation des personnes et, plus particulièrement les mesures concernant le désenfumage,
- l'alarme et les moyens de secours.

### Classification des bâtiments

L'arrêté du 31 janvier 1986 modifié a défini quatre grandes familles pour les bâtiments d'habitation. Cette classification s'appuie sur une appréciation du risque pesant sur les habitants en cas d'incendie, et donc met en avant deux critères : la facilité d'évacuer et le temps de résistance au feu d'un compartiment préservé avant l'arrivée et l'intervention des secours. On y lit l'influence du mode d'habitat, du type de construction et de l'urbanisme sur la sécurité incendie.

C'est à partir de cette classification que sont définies les exigences constructives et les dispositions architecturales à respecter.

CLASSIFICATION DES IMMEUBLES D'HABITATION	
FAMILLE	
Première	<p>Habitations individuelles isolées ou jumelées, à un étage sur rez-de-chaussée au plus.</p> <p>Habitations individuelles à rez-de-chaussée groupées en bande</p> <p>Habitations individuelles à un étage sur rez-de-chaussée, groupées en bande, lorsque les structures de chaque habitation concourant à la stabilité du bâtiment sont indépendantes de celles de l'habitation contiguë.</p>
Deuxième	<p>Habitations individuelles isolées ou jumelées de plus d'un étage sur rez-de-chaussée.</p> <p>Habitations individuelles à un étage sur rez-de-chaussée, groupées en bande, lorsque les structures de chaque habitation concourant à la stabilité du bâtiment ne sont pas indépendantes de celles de l'habitation contiguë.</p> <p>Habitations individuelles de plus d'un étage sur rez-de-chaussée groupées en bande.</p> <p>Habitations collectives comportant au plus trois étages sur rez-de-chaussée. (Les escaliers des bâtiments d'habitation collectifs de trois étages sur rez-de-chaussée dont le plancher bas du logement le plus haut est à plus de huit mètres du sol doivent être enclosonnés.)</p>
Troisième	<p>Habitations dont le plancher bas du logement le plus haut est situé à 28 mètres au plus du sol accessible aux services de secours, mais deux cas sont prévus.</p>
A	<p>Immeuble comportant, au plus, sept étages sur rez-de-chaussée, tel que la distance entre la porte palière de logement la plus éloigné et l'accès de l'escalier soit au plus à sept mètres, et implanté de telle sorte qu'au rez-de-chaussée les accès aux escaliers soient atteints par voie échelles.</p>
B	<p>Une seule des conditions précédentes n'est pas réalisée. Mais ces habitations doivent être implantées de telle sorte que les accès aux escaliers soient situés à moins de cinquante mètres d'une voie engins.</p> <p>(Dans les communes dont les services sont dotés d'échelles aériennes de hauteur suffisante, le maire peut décider que les bâtiments classés en troisième famille B peuvent être soumis aux seules prescriptions fixées pour les bâtiments classés en troisième famille A. Dans ce cas, la hauteur du plancher bas du logement le plus haut du bâtiment projeté doit correspondre à la hauteur susceptible d'être atteinte par les échelles, et chaque logement doit pouvoir être atteint, soit directement, soit par un parcours sûr. De plus les bâtiments comportant plus de sept étages doivent être équipés de colonnes sèches.)</p>
Quatrième	<p>Habitations dont le plancher bas du logement le plus haut est à plus de 28 mètres et à 50 mètres au plus au-dessus du niveau du sol accessible aux engins des services publics de secours et de lutte contre l'incendie. Ces habitations doivent être implantées de telle sorte que les accès aux escaliers protégés soient situés à moins de cinquante mètres d'une voie engins.</p>

### Les conséquences sur l'enveloppe

#### Les éléments de structure

La classification en familles fixe les niveaux minimaux de résistance au feu pour divers éléments de la construction : éléments porteurs verticaux, planchers, ... et, pour certains d'entre eux, il impose un classement des revêtements au regard de la réaction au feu (façade, couvertures,...) et certaines dispositions géométriques (cas des façades). Les exigences en matière de **stabilité au feu** pour les éléments porteurs verticaux et les planchers sont déterminées en fonction du temps nécessaire pour l'évacuation du bâtiment ; elle évolue entre 1/4 h pour les habitations de première famille et 1 h 1/2 pour les habitations de la quatrième famille. Pour les parcs de stationnement, il est demandé une stabilité au feu de 1/2 heure pour les ouvrages à un seul niveau, l'heure 1/2 jusqu'à 28 mètres et deux heures au-delà.

On a ainsi, pour les planchers (à l'exception de ceux qui sont dans un même logement), le tableau qui suit.

Familles	Planchers	Degré coupe-feu
1er	Uniquement sur sous-sol	1/4 h
2ème	L'ensemble	1/2 h
3ème	L'ensemble	1 h
4ème	L'ensemble	1 h et 1/2

#### Les façades

La réglementation vise à limiter la propagation du feu par les façades. Elle porte sur les revêtements des façades et leur **réaction au feu, la résistance à la propagation au feu**.

FAMILLE	REACTION AU FEU DES REVETEMENTS DE FAÇADE
1ère et 2ème	Parcements extérieurs (menuiseries, remplissage de garde-corps, fermetures exclues) classés en catégories M3 au moins ou réalisés en bois. Une exception admise, catégorie M4 si l'il s'agit d'une maison individuelle isolée de la 1 <sup>ère</sup> famille et si la façade concernée est à plus de 4 mètres de la limite de propriété.
3ème et 4ème	Parcements extérieurs (avec les exclusions ci-dessus) sauf au rez-de-chaussée au moins en catégorie M2 si le rapport de la distance du voisinage à la hauteur du bâtiment est inférieur à 0,8, au moins en catégorie M3 si ce rapport est supérieur ou égal à 0,8. Ils peuvent aussi être en bois sauf pour certains bâtiments de la 3 <sup>ème</sup> famille et ceux de la 4 <sup>ème</sup> famille.

En matière de résistance à la propagation au feu, on distingue deux cas selon la présence ou non d'ouvertures. Pour les façades comportant des ouvertures : la réglementation fait appel à la valeur C+D évoquée plus haut et à la masse de combustible mobilisable M au m<sup>2</sup> de façade. Elle s'exprime comme suit :

RESISTANCE A LA PROPAGATION AU FEU		
Famille	C+D	Masse combustible mobilisable au m <sup>2</sup> de façade
Troisième	≥0,6m	M≤25MJ/m <sup>2</sup>
	≥0,8m	25< M≤80
	≥1,1m	M>80
Quatrième	≥0,8m	M≤25MJ/m <sup>2</sup>
	≥1m	25< M≤80
	≥1,3m	M>80

Pour les façades ne comportant pas d'ouverture, les dispositions ci-dessus ne s'appliquent pas. Il est simplement imposé que la somme de la durée coupe-feu du panneau exposé de l'intérieur et celle du panneau exposé de l'extérieur soit au moins égale à 1 heure. Il est précisé que si la façade sans ouverture est identique à celle comportant des ouvertures et si celle-ci est conforme à la règle rappelée ci-dessus, la disposition précédente ne s'applique pas.

### Couvertures

Lorsque l'on parle de la sécurité incendie des toitures, il faut avant tout songer au risque venant de l'extérieur, c'est-à-dire de la possibilité de propagation d'un feu venant d'un risque voisin et se communiquant à l'immeuble par sa toiture par rayonnement ou par percement de la toiture par des flammèches ou des éléments incandescents. De ce fait, sont uniquement visées les couvertures en matériaux combustibles. Sont retenus, pour fixer un classement des couvertures en matériaux combustibles, le **percement** et la **vitesse de propagation des flammes**. Ces deux notions ont été définies dans l'arrêté interministériel du 10 septembre 1970 relatif à la classification des couvertures en matériaux combustibles par rapport au danger d'incendie résultant d'un feu extérieur, avec leurs méthodes d'essai. (La description en a été faite dans le chapitre sur le comportement au feu.)

Les revêtements de couvertures classés en M1, M2 ou M3 peuvent être utilisés sans difficulté s'ils sont appliqués sur un support continu en matériau incombustible ou en panneaux de bois, d'aggloméré de fibres de bois ou équivalent. Les couvertures à revêtement classe en M4 (couvertures combustibles) sont tenues de respecter les dispositions suivantes pour la classe de pénétration :

CLASSE DE PENETRATION	
Famille	Classe
1 <sup>er</sup>	T5, T15 ou T30
2 <sup>ème</sup>	T15 ou T30
3 <sup>ème et 4<sup>ème</sup></sup>	T30

La détermination de l'indice de propagation de l'immeuble à retenir dépend de l'indice de la couverture de l'immeuble voisin et de la distance entre les immeubles.

	L'INDICE DE PROPAGATION DE L'IMMEUBLE					
	Distance minimale					
	0	4	8			
Indice de l'immeuble voisin	1	2	1	3	2	1
Indice minimal à obtenir pour l'immeuble étudié	1	1	2	1	2	3

Au-delà de 16 mètres, aucune contrainte n'est imposée.

### Remarques particulières

#### *Le feu intérieur aux combles*

La réglementation s'est surtout intéressée au feu venant de l'extérieur, mais il faut aussi tenir compte des feux ayant pour origine les combles, les greniers, et qui ont entraîné la destruction des locaux situés en dessous. La tenue au feu de la structure de la couverture, la charpente est un élément important dans la survie d'un bâtiment après sinistre. Or, par exemple, les structures métalliques de faible section se déforment rapidement sous l'effet de la chaleur, poussant dans un premier temps les murs des cloisons du fait de la dilatation et ensuite s'écroulant en entraînant dans leur chute une partie de la construction ; ces structures sont présentes dans certaines maisons individuelles. Les charpentes de bois de fort équarrissage et de type classique présentent en général un bon comportement, sauf pour ce qui est des linteaux de faible section qui risquent de lâcher rapidement, entraînant la chute des tuiles ou ardoises. Par contre, le type de charpente en éléments légers, avec assemblage par plaques métalliques dit fermette, qui est apparu depuis quelques années, a sans conteste pour

résultat en cas d'incendie, un embrasement rapide suivi de l'écroulement des éléments de couverture. Un autre type de couverture pose également des problèmes. Il est constitué par un élément porteur en tôle d'acier, une l'isolation thermique souvent en matériau synthétique de faible densité, une étanchéité multicouche, une protection mécanique et thermique de l'étanchéité (feutre ardoisé par exemple). Ce type présente un risque de coulures de produits bitumineux ayant pour conséquence une propagation de la flamme ainsi que l'émission de gaz toxiques combustibles et fumigènes provenant de matériaux d'isolation.

Enfin, une attention toute particulière doit être apportée à l'emploi des matériaux synthétiques qui, outre leur facilité d'inflammation, présentent la dangereuse propriété de goutter et par conséquent de propager le feu aux éléments et matériaux qui se trouvent en dessous.

#### *Les exutoires*

Lorsque le feu se déclare dans un bâtiment, les gaz chauds et les fumées s'élèvent jusqu'aux obstacles les plus hauts puis s'étalent horizontalement. L'accumulation de ces gaz va entraîner une élévation de la température qui aura pour effet la distillation des éléments combustibles et (ou) un affaiblissement des parties métalliques. Le résultat en sera un effondrement de la toiture, soit à la suite du phénomène dit de flash over qui s'apparente à une explosion, soit directement par déformation des fermes.

Pour éviter ces inconvénients, une solution très efficace est préconisée depuis quelques années. Elle consiste à prévoir des ouvertures dans la toiture qui permettront d'évacuer rapidement les fumées, les calories et les gaz corrosifs et (ou) toxiques. Les exutoires disposés en parties hautes seront, soit à ouverture manuelle depuis le plancher par commande du type "tirer-lâcher", soit à ouverture automatique par détecteur de fumées et gaz de combustion ou par fusibles. Dans ce dernier cas, une commande manuelle doit doubler le mécanisme automatique. Pour les cas de surfaces importantes, un système de cantonnement sera lié à la mise en place des exutoires afin d'empêcher la propagation horizontale.

#### *Conduits et gaines*

Ils peuvent jouer un rôle majeur dans la propagation du feu et font l'objet de nombreuses prescriptions détaillées, portant notamment sur la résistance au feu.

#### *Matériaux isolants*

La réglementation prend en considération les risques que peuvent constituer les matériaux isolants dont l'emploi s'est développé pour les besoins des isolations thermique et acoustique : elle renvoie à ce propos à un Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue de risques en cas d'incendie" (cf Cahiers du CSTB de janvier-février 1980).

Les études ont montré en effet que certains matériaux d'isolation pouvaient constituer un risque de trois manières :

- en provoquant plus rapidement l'embrasement généralisé du local où le feu a pris naissance, du fait de leur faible capacité calorifique, en favorisant la propagation des flammes en surface à cause de leur caractère cellulaire, de leur porosité et de leurs caractéristiques thermiques ;
- en émettant des gaz toxiques pendant la période où les habitants occupent encore le local (1<sup>re</sup> phase) ;
- en émettant, hors du logement et après son évacuation, des gaz toxiques et des fumées (2<sup>ème</sup> phase).

Le guide pose le principe d'un habillage des isolants, jouant le rôle d'écran évitant notamment que l'isolant ne dégage une quantité importante de gaz et de fumées, dans la première phase, pendant un quart d'heure au minimum, dans la deuxième phase pour les immeubles des troisième et quatrième catégories, pendant un quart d'heure au minimum pour les habillages verticaux et une demi-heure minimum pour les habillages en plafond.

Il est important de noter que cette notion d'écran est très différente de la notion de coupe-feu qui concerne l'action du feu à travers une paroi. Elle est d'autant plus utile que, rappelons-le, les essais de réaction au feu ne tiennent pas compte jusqu'à présent, en France, des émissions de fumées et de gaz toxiques. Il va de soi que les habillages eux-mêmes ne doivent pas contribuer à accélérer l'embrasement généralisé, ce qui implique une inertie thermique minimale (exemple plâtre en 10 mm au moins, panneaux de bois épais). De même la continuité des isolants combustibles doit être interrompue à la jonction entre parois horizontales et verticales afin de ne pas faciliter la transmission entre logements.

Ce guide propose des solutions constructives d'habillage adaptées à chaque famille d'habitation et pour les ouvrages concernés : doublages de murs, sols (chape flottante), planchers, plafonds rampants de comble aménagé.

## **L'organisation architecturale et l'intégration urbaine**

#### *La conception du plan masse*

Le lien du bâtiment avec l'organisation urbaine intervient, en premier lieu, par le biais de la question des accès des services de secours. Les **voies engins** (destinées au seul accès des engins de secours) et **voies échelles** imposent des contraintes particulières. Ces voies doivent posséder les caractéristiques suivantes. Elles doivent résister au passage d'un engin de treize tonnes dont quatre sur l'essieu avant et neuf sur l'essieu arrière, la distance entre essieux étant de 4,50 mètres. La bande de roulement doit avoir une largeur de 3 mètres dans les

sections d'accès et 4 mètres dans les sections d'utilisation (voies échelles). Le rayon intérieur des courbes ne doit pas descendre en dessous de 11 mètres ; le rayon extérieur doit présenter une sur largeur, calculée par la formule  $S=15/R$  pour  $R$  inférieur à 50 mètres. Les passages sous voûte doivent présenter une hauteur libre de 3,50 mètres au moins. Elles peuvent être en pente, de 10% dans les sections d'utilisation, de 15% dans les sections d'accès ; la dénivellation entre la bande de roulement et la plate-forme doit rester inférieure à quinze centimètres. La voie échelle doit résister à un poinçonnement de 100 kN sur une surface circulaire de 0,2 mètre de diamètre. Elle doit être longue de plus 10 mètres ; si elle est parallèle au bâtiment, son bord le plus proche doit se trouver à une distance comprise entre 1 à 8 mètres, à moins de 1 mètre si elle est perpendiculaire à la façade. La nécessité de disposer de telles voies influe sur la composition urbaine ; leur absence modifie le classement des bâtiments et les contraintes qui leur sont imposés. Les bâtiments de troisième famille pour lesquels les accès aux escaliers ne peuvent être atteints par une voie échelle passent ainsi en troisième famille B.

#### *Le principe de l'isolement et la distribution fonctionnelle*

Des mesures d'isolement entre locaux, parfois appelés **compartimentage**, sont prévues pour éviter la propagation d'un incendie. Tout bâtiment d'habitation doit être recoupé tous les 40 mètres (avec une tolérance pouvant atteindre 5 mètres) par des murs coupe-feu une heure pour la deuxième famille et une heure et demie pour les immeubles de troisième et quatrième familles. Les dispositifs de franchissement, tels que des portes, doivent être coupe-feu une heure en quatrième famille, une demi-heure pour les autres familles.

Des mesures complémentaires sont imposées aux habitations des troisième et quatrième familles pour préserver l'isolement. Ainsi, tout local industriel se trouvant à une distance de moins de 8 mètres d'un immeuble d'habitation doit présenter un degré d'isolement coupe-feu deux heures. Les établissements recevant du public ne doivent être en communication avec l'immeuble d'habitation ; les murs et les planchers mitoyens doivent être coupe-feu deux heures. Toutefois, pour les tout petits établissements (que l'on classe en 5e catégorie) une intercommunication peut être tolérée sous réserve qu'elle se présente sous la forme d'un sas ventilé muni de deux portes pare-flamme de degré une demi-heure, munies de ferme porte et s'ouvrant toutes les deux vers l'intérieur du sas. Les locaux de moindre danger tels que les petits commerces, les bureaux non classés recevant du public (cabinet juridique d'expertise comptable par exemple) ne demandent que la mise en place d'un bloc-porte coupe-feu de degré une demi-heure.

Souvent un parc de stationnement couvert est situé sous les locaux d'habitation. La réglementation impose un isolement par des parois coupe-feu de degré deux heures. Les sorties doivent être disposées de telle sorte qu'il y ait toujours moins de 40 mètres à parcourir pour trouver une issue sans présenter de culs-de-sac supérieurs à 25 mètres ; elles doivent prendre la forme de sas d'isolement ventilés en partie haute (10 dm<sup>2</sup>) munis de deux portes pare-flammes de degré une demi-heure avec ferme-porte.

Les annexes des logements, quand elles sont regroupées, doivent respecter les règles qui suivent. Les couloirs des caves doivent être recoupés en autant de volume qu'il y a de cages d'escalier par des cloisons coupe-feu de degré une heure, les communications, si elles existent étant closes par des portes pare-flamme de degré une demi-heure avec ferme-porte. La même règle s'applique pour des celliers en étage.

#### *Le dégagement protégé*

Outre les espaces habitables et consacrés à la vie familiale, un immeuble abrite des zones occupées par des équipements techniques (ventilation, chauffage, production d'eau chaude sanitaire, machineries d'ascenseurs), des locaux annexes (caves, combles, garages), des circulations intérieures, zones qui assurent la distribution des logements et la circulation dans l'immeuble (entrée, couloirs, coursives, escaliers, ascenseurs). On a vu toute l'attention portée à cette première catégorie de locaux nécessaires au bon fonctionnement de l'immeuble. Mais la réglementation, dès 1970, a particulièrement étudié le rôle des dégagements et leur conception pour répondre à un des objectifs de base, l'**évacuation en sécurité des occupants hors des zones dangereuses**. Pour cela, elle a intégré des dispositions concernant la résistance au feu des ouvrages (parois des cages d'escalier par exemple) et la réaction au feu des revêtements (cage d'escalier par exemple). Elle a introduit, ensuite, des dispositions relatives aux accès aux dégagements et à leur protection contre les fumées, en s'appuyant sur la notion centrale de **dégagement protégé**. C'est dans ce cadre qu'interviennent les moyens de désenfumage (clapets coupe-feu, désenfumage mécanique dans certains cas, notamment en quatrième famille). La réglementation s'appuie aussi tout particulièrement sur l'**encloisonnement des escaliers**, obligatoire dès que le bâtiment a au moins 3 étages sur rez-de-chaussée et que le plancher bas du logement le plus haut se trouve à plus de huit mètres. Cette disposition est destinée à limiter les risques de propagation des incendies, faciliter l'évacuation des personnes et l'arrivée des secours.

Un **dégagement protégé** a pour but de mettre les usagers à l'abri des fumées. Pour qu'un dégagement soit réellement protégé, il faut que l'évacuation des fumées et des gaz soit efficace. Pour y parvenir, la réglementation a prévu de ventiler la circulation en apportant de l'air frais en partie basse et en évacuant les gaz chauds en partie haute, de manière naturelle ou mécanique. La ventilation haute doit être située au plus près de la porte de l'escalier, la basse étant disposée de façon à assurer un balayage de la circulation. S'il est prévu une ventilation mécanique, elle doit être secourue par une source d'énergie autonome, posséder des volets obturateurs coupe-feu de degré 1/2 heure à tous les niveaux, être asservie à une détection de gaz de combustion, être calculée

sur la base de 2 à 3000 m<sup>3</sup>/h avec une vitesse de 0,4 par seconde, voir une amenée d'air frais en partie basse et située à l'opposée de l'extraction. Quelle que soit la solution retenue, un occupant ne devra pas avoir à parcourir une distance supérieure à 15 mètres entre la porte de son appartement et la porte de l'escalier. Les escaliers à l'air libre doivent posséder une paroi ouverte sur l'extérieur, qu'une largeur au moins égale à deux fois la largeur de la volée, et dont les bords sont à une distance minimum de 2 mètres des baies voisines pour éviter d'être enfumés par un feu voisin. Les escaliers protégés (ou à l'abri des fumées) sont des escaliers intérieurs dont les parois sont soit coupe-feu une heure, soit pare-flamme deux heures entre escaliers et circulation, et coupe feu de degré une heure pour les autres parois. En partie haute, doit être prévu une ventilation dont l'ouverture peut être commandée par un système d'ouverture automatique déclenché par détection de fumées : une commande manuelle au rez-de-chaussée doit compléter le dispositif. Dans tous les cas, les escaliers desservant les sous-sols ne devront pas se trouver en continuité de ceux conduisant aux étages. Aucune communication ne devra exister entre eux. Les portes d'accès aux escaliers doivent être pare-flamme de degré une demi-heure pour la partie en superstructure et coupe-feu de degré une demi-heure pour celle venant des sous-sols. Elles doivent être munies de ferme-porte.

#### Les systèmes actifs de protection

La réglementation de 1986 donne une place déterminante aux systèmes actifs dans la détection et la protection contre l'incendie. Ainsi l'article 26 prévoit que dans les habitations collectives de la 2<sup>e</sup> famille et dans les habitations de 3<sup>e</sup> famille A, en partie haute de l'étage le plus élevé, la cage d'escalier doit comporter un dispositif fermé en temps normal, permettant en cas d'incendie, une ouverture d'un mètre carré pour l'évacuation des fumées. Dans les habitations de 3<sup>e</sup> famille A, l'ouverture du dispositif doit être asservie à un détecteur autonome déclencheur.

Dans les bâtiments de 3<sup>e</sup> famille B et de 4<sup>e</sup> famille, l'escalier protégé doit être associé à des circulations horizontales à l'air libre, ou à l'abri des fumées. Dans ce second cas, le désenfumage est obtenu par tirage naturel ou par extraction mécanique (Article 33). Les conduits de désenfumage du réseau d'amenée d'air et du réseau d'évacuation des fumées sont conçus selon deux schémas. Dans le premier schéma, les conduits sont collectifs et comportent des raccordements horizontaux à chaque étage de faible longueur, inférieurs à deux mètres : les bouches sont fermées en temps normal par des volets en matériaux incombustibles, coupe feu une heure pour l'évacuation des fumées, pare-flammes une heure pour l'amenée d'air. Dans le second schéma, les conduits collecteurs comportent des raccordements de hauteur d'étage dits shunts ; les bouches placées sur ces conduits sont, en temps normal, soit ouvertes, soit fermées par des volets incombustibles. chaque bague d'évacuation devant disposer d'une hauteur minimale de tirage de 4,25 mètres ou bien être desservie par un conduit individuel jusqu'à son orifice extérieur. La manœuvre des volets assurant l'ouverture des bouches est commandée par l'action de détecteurs sensibles aux fumées et gaz de combustion. Le fonctionnement d'un ou plusieurs détecteurs dans la circulation sinistrée doit entraîner simultanément le non-fonctionnement automatique des volets placés dans les circulations non sinistrées des autres étages, cette prescription ne s'appliquant pas dans le cas de shunt. Si le désenfumage s'obtient par extraction mécanique, le débit minimal d'extraction doit être d'un mètre cube par seconde et par bague d'extraction avec un total d'extraction d'au moins égal à  $n/2$  mètres cubes par seconde,  $n$  étant le nombre de bouches d'amenée d'air dans la circulation. La mise en marche du ou des ventilateurs ainsi que l'ouverture des volets est commandée par l'action de détecteurs. Le ventilateur doit être secouru par une source d'alimentation électrique autonome. Le désenfumage doit, en outre, pouvoir s'effectuer par tirage naturel en cas de panne du ventilateur. L'article 38 prévoit que la ventilation permanente des circulations horizontales peut utiliser les installations de désenfumage visées ci-dessus lorsqu'elles sont munies de volets ; dans ce cas, des dispositions particulières doivent être prises de manière qu'il n'y ait pas de propagation de fumées vers d'autres étages. Dans le cas des bâtiments de 3<sup>e</sup> famille B, le désenfumage des circulations horizontales peut aussi être réalisé par deux ouvrants situés sur des façades opposées, dont l'ouverture est asservie à une détection de fumées, ce qui peut être obtenu par l'installation d'un détecteur autonome déclencheur (DAID) dans chaque circulation horizontale commune.

L'article 40 exige que les dégagements protégés des habitations de la 4<sup>e</sup> famille soient tels que les fumées et gaz de combustion produits dans la circulation sinistrée ne puissent pénétrer dans l'escalier desservant les logements concernés. L'extraction de la fumée des circulations horizontales à l'abri des fumées se fait obligatoirement par ventilation mécanique. Plusieurs solutions sont possibles dont une qui utilise une disposition architecturale particulière, la présence d'un sas entre la circulation horizontale et l'escalier, et met en jeu des surpressions dans le sas et dans l'escalier.

On voit ainsi que, dans tous les cas, la protection repose sur des dispositifs techniques actifs. L'activation d'un détecteur dans une circulation commande automatiquement l'ouverture des volets qui équipent les bouches de désenfumage, hautes et basses, de la circulation concernée, et la fermeture d'autres volets situés dans les autres circulations communes de l'immeuble. Ce processus est conduit par un équipement de contrôle et de signalisation (ECS) ou par un centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI), mais il peut être aussi conduit manuellement grâce à la présence d'un dispositif de commande manuelle propre à chaque circulation et

situé dans la cage d'escalier, à proximité de la porte d'accès à la circulation horizontale commune. Si le désenfumage est de type mécanique, la mise en fonctionnement des ventilateurs doit être commandée automatiquement par la détection automatique d'incendie (DAI) implantée dans la première circulation enfumée. A son extrémité supérieure, le conduit d'extraction de la fumée doit comporter un volet, dont l'ouverture est commandée par le défaut de fonctionnement du ventilateur, dès lors que l'activation de celui-ci a été ordonnée par l'équipement central de contrôle, suite à une impulsion transmise par la détection automatique d'incendie.

#### **Les moyens de secours**

Des moyens de secours ne sont imposés que pour les immeubles de quatrième catégorie : il s'agit des colonnes sèches et des ascenseurs prioritaires.

Les **colonnes sèches**, à raison d'une par cage d'escalier, sont disposées soit dans celles-ci, soit dans le sas situé à leur contact, quand celui-ci existe. De diamètre nominal de 65 mm, elles sont munies d'une prise de 40 mm par niveau (2 dans le cas d'un duplex). Elles possèdent un orifice d'alimentation en partie basse, positionné soit dans le hall, soit en façade, à une distance maximale de 40 mètres d'une voie ouverte à la circulation. Une bouche ou poteau d'incendie doit être implantée à une distance inférieure à 60 mètres.

Les **ascenseurs prioritaires** sont destinés à permettre une intervention rapide des pompiers. Un dispositif d'appel et de commande prioritaire doit être installé sur une colonne au moins par batterie, au niveau de l'accès des sapeurs-pompiers. Placé sous verre dormant, il doit être manœuvrable par clé spéciale (un carré femelle de 6mm de coté d'une profondeur de 10 mm). Cette commande à deux positions conforme à la norme P82-207 annule les ordres de la cabine et a pour conséquence la descente de celle-ci au niveau d'accès. Ce dispositif est asservi à la détection des fumées disposée dans les circulations de telle sorte que la cabine ne puisse s'arrêter au niveau sinistre.

#### **Conclusions**

Le corps de la réglementation repose sur certaines performances des éléments de la construction supposés isolés, performances elles-mêmes établies la plupart du temps à partir d'essais largement conventionnels et discutables. Par exemple, la courbe de montée en température dans les fours d'essai de la résistance au feu ne correspond pas forcément à ce qui se passe dans la réalité d'un incendie. Les essais de réaction au feu sont souvent jugés très empiriques et incomplets. Cependant, on peut dire que cette réglementation a donné largement satisfaction en réduisant considérablement le nombre de victimes des incendies.

Les professionnels jugent cependant qu'il faudrait passer à une autre étape qui s'appuie plus encore sur la **physique du feu et la psychosociologie de la sécurité**. On sait que le comportement de l'individu et celui des foules en cas d'incendie a une incidence majeure sur le processus d'évacuation des locaux. Les phénomènes de panique jouent un rôle aussi important que les phénomènes physiques dans le développement d'un incendie et le succès des opérations de secours. Ces sujets seront analysés plus loin dans le cours de cette étude.

### **LES BATIMENTS CONSTRUITS AVANT L'ARRETE DE 1986**

Avant 1961, il n'existe aucun réglementation nationale tant en matière de construction que de sécurité incendie, applicable à la construction des nouveaux bâtiments d'habitation. Cette période a pris fin le 31 décembre 1960, date d'application de l'arrêté "sécurité incendie" publié au Journal officiel en mai 1960, arrêté pris en application de l'article 2 du Règlement général de construction précédemment publié, défini dans un décret d'octobre 1955, et qui a pris effet le 1er janvier 1959 après la publication, en novembre 1958, d'un certain nombre d'arrêtés d'application. Dans les années 1950 toutefois, un effort d'unification, sur le plan national, des prescriptions relatives aux constructions neuves a été entrepris, tant en matière d'urbanisme, qu'en matière de règles générales de construction (qualité intrinsèque des logements) et de protection des usagers contre l'incendie. Les premières règles générales de construction de portée nationale, applicables aux bâtiments d'habitation, sont définies dans un décret d'octobre 1955 (n°55-1394), lequel s'est notamment substitué aux arrêtés préfectoraux et municipaux portant règlement sanitaire. En novembre 1958 ont été publiés cinq arrêtés et deux instructions d'application du décret, lequel est entré en vigueur le 1er janvier 1959. En matière de sécurité incendie des constructions, un décret d'octobre 1957 introduit les notions de réaction au feu des matériaux et de résistance au feu des éléments de construction. En décembre de cette même année, ce décret a été complété par un premier arrêté du ministre de l'Intérieur, lequel définissait les classes et les essais de réactions au feu et listait les degrés retenus pour caractériser la résistance au feu des éléments de construction. En janvier 1959, un arrêté du ministre de l'Intérieur définit les modes d'établissement et des critères de résistance au feu selon le rôle que les éléments jouent dans la construction.

Dans la période suivante, de 1961 à 1970, les travaux des services en charge de la réglementation vont porter sur les thèmes de l'encloisonnement et de la maîtrise de l'enfumage. Le règlement de 1960 prescrivait,

dans les habitations collectives, un isolement des circulations du dernier niveau par rapport à la cage d'escalier, ce qui constituait, avec l'aération permanente des escaliers introduite dans les règles générales de construction publiées en 1955, les prémisses de la notion de protection mais ne concernait alors qu'un seul niveau, le plus élevé. Formalisant plus précisément cette notion, le règlement de 1970 a étendu cet encloisonnement à toute la hauteur d'escalier desservant les étages et a rendu obligatoire le désensumage des circulations horizontales, en limitant, toutefois, cette obligation de la protection des dégagements communs aux bâtiments non défendus, inaccessibles aux grandes échelles. Beaucoup de bâtiments classés en troisième famille n'ont pas été contraints de respecter cette règle, ce que beaucoup de professionnels de la sécurité regrettent aujourd'hui.

La réglementation de 1970 donne également une place à la détection automatique d'incendie. Elle prévoit que les escaliers protégés par "mise à l'abri des fumées" doivent comporter une ouverture horizontale haute (1 m<sup>2</sup>), laquelle est soit permanente, soit réalisée par un exutoire ouvrable au moment du sinistre. Dans ce dernier cas, l'ouverture de l'exutoire doit être asservie à une détection de fumée, un détecteur autonome déclencheur (DAD), et disposer également, au rez-de-chaussée, un dispositif de commande manuelle d'ouverture.

Le Règlement général de construction a posé une règle d'isolement des logements par rapport aux locaux dangereux, sis en sous-sol ou en rez-de-chaussée (telles que chaufferies et les parcs de stationnement couverts). Cet aspect de la sécurité, important, a donc, assez tôt, été pris en compte. Par contre, il a fallu attendre 1970 pour que le règlement de sécurité incendie impose une résistance au feu à l'enveloppe de chaque logement alors que le règlement succinct de 1960 ne prescrivait, pour les immeubles, que le recouvrement par murs séparatifs établis, jusqu'à la toiture, entre groupes de logements lorsque chacun d'eux est desservis par un seul escalier (notion communément appelée "recouvrement par cage").

On comprend, à partir de ces quelques remarques, les inquiétudes exprimées par certains professionnels sur la sécurité incendie dans ces bâtiments.



## LES AUTRES TYPES D'HABITAT

### LES ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

#### Classification

Le Code de la Construction et de l'Habitation distingue, au regard de la réglementation sur la sécurité dans les bâtiments, trois catégories : les établissements recevant du public (ERP), les bâtiments à usage d'habitation, les immeubles de grande hauteur. Les établissements recevant du public (ERP) sont définis dans les articles R 123-1 à R 129-5, R 152-4 et R 152-5 du Code de la construction et de l'habitation, ainsi que dans l'arrêté du 25 juin 1980.

Selon l'article R. 123-2 du CCH constituent des établissements recevant du public, tous 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 invitation, payantes ou non. Ainsi constituent des établissements recevant du public : les salles de fêtes, les écoles, les magasins, les hôtels, les équipements sportifs, les hôpitaux, les chapiteaux, les établissements de culte.

Les ERP font l'objet d'un double classement, afin de proportionner les mesures de prévention aux risques encourus par le public. Ils sont répartis en types selon la nature de leur exploitation ou de leurs activités (article R123-18 du CCH et arrêté du 25 juin modifié (article GNI §1). Ils sont répartis en catégories selon l'effectif reçu (article R123-19 du CCH). Est considérée comme faisant partie du public toute personne admise dans un établissement recevant du public à quelque titre que ce soit en plus du personnel (R 123-2 du CCII).

CLASSEMENT DES ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC	
TYPES	
J	Structures d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées
L	Salles à usage d'audition de conférences, de réunions, de spectacles, ou à usage multiple
N	Restaurants et débits de boissons
O	Hôtels et pensions de famille
U	Etablissements sanitaires
V	Etablissements de culte
W	Administration, banques, bureaux
CATEGORIES	
1ère catégorie	Au-dessus de 1 500 personnes
2ème catégorie	De 701 à 1 500 personnes
3ème catégorie	De 301 à 700 personnes
4ème catégorie	300 personnes et au-dessous, à l'exception des établissements compris dans la 5ème catégorie
5ème catégorie	Etablissement faisant l'objet de l'article R 123-14 dans lequel l'effectif du public n'atteint pas le chiffre minimum fixé par le règlement de sécurité pour chaque type d'exploitation

Le classement en ERP peut porter soit sur l'établissement dans sa totalité, dans le cas d'une exploitation correspondant à la typologie, soit sur une partie des locaux, quand ceux-ci sont situés dans un établissement ne relevant pas de la typologie mais comportant des locaux recevant du public. Ainsi, un logement foyer peut relever, pour la partie habitation de la réglementation qui lui est applicable, et relever, pour certaines parties communes de la réglementation ERP pour des catégories différentes, selon la nature des locaux concernés : W pour les bureaux, L pour les salles de réunions, N pour la cafétéria, V pour les lieux de culte.

Type	Nature de l'exploitation	Seuils définissant les établissements de 5ème catégorie		
		Sous-sols	Premiers étages	Ensembles des niveaux
J	Structures d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées			
	Effectif des résidents	-	-	20
	Effectif total	-	-	100
L	Salles à usage d'audition de conférences, de réunions	100	-	200
	Salles à usage de spectacles, ou à usage multiple	20	-	50
N	Restaurants et débits de boissons	100	200	200
O	Hôtels et pensions de famille	-	-	200
U	Etablissements de soins			
	Sans hébergement	-	-	100
	Avec hébergement	-	-	20
V	Etablissements de culte	100	200	300
W	Administration, banques, bureaux	100	100	200

## Principes généraux de la sécurité incendie

La réglementation pour les établissements recevant du public est inspirée par les principes qui suivent. Il faut que le bâtiment puisse résister au feu pendant le temps nécessaire à l'évacuation du public et à l'arrivée des secours. Le public doit pouvoir évacuer l'établissement ; pour cela, il doit avoir été informé d'où la présence nécessaire de système d'alarme ; il doit trouver des dégagements et des sorties de secours balisés, éclairés, désenfumés. Ensuite, les services de secours doivent pouvoir attaquer et maîtriser le feu, ce qui implique des accès, des moyens d'intervention, du désenfumage pour pouvoir agir.

Des commentaires ont donné davantage de précision aux conceptions précédentes en s'appuyant sur les deux notions de **temps d'alarme** et de **temps d'évacuation**.

Le temps d'alarme est la durée qui s'écoule entre le début de l'incendie et le moment où l'occupant est rendu conscient du feu par la vue des flammes ou des fumées, les crépitements, l'annonce par d'autres personnes ou un dispositif d'alarme commandé ou automatique. Le temps d'alarme est très variable : de quelques secondes si le feu prend sous les yeux d'une personne consciente, à plusieurs quarts d'heure si le début d'incendie a lieu dans un local fermé et rarement fréquenté. Dans ce dernier cas, l'envahissement par le feu ou les fumées des locaux où se tient le public, surtout s'il dort, peut être brutal et catastrophique. En l'**absence d'une surveillance humaine permanente**, la **détection automatique** permet de ramener le délai d'alarme à quelques minutes, et donc d'allonger le temps disponible pour l'évacuation et l'intervention avec les moyens de premiers secours. La détection automatique est ainsi tout particulièrement indiquée dans les locaux inoccupés. Il faut aussi prendre en compte le fait que le feu peut se déplacer et embraser d'autres zones de l'établissement. Il faut donc que l'alarme concerne tous les locaux qui peuvent être ainsi menacés

Le temps d'évacuation est le délai nécessaire aux personnes alarmées pour quitter le lieu du péril et se mettre en sécurité ; par exemple, le temps pour le dernier occupant d'une salle de spectacles franchisse une porte donnant de la salle sur un espace extérieur à l'air libre. La configuration des lieux, l'organisation des circulations a une grande importance sur ce délai. L'**évacuation doit être conçue comme l'évasion vers un lieu où la sécurité est définitive, ou vers un asile protégé** dont le degré coupe-feu des parois, la stabilité au feu des structures, les dispositifs de désenfumage, permettent aux rescapés d'attendre l'évacuation définitive avec l'aide des services publics de secours ou l'extinction du feu. On sait que le débit d'un dégagement (couloir, porte...) diminue avec le nombre de personnes qui se pressent pour le franchir. Ce temps d'évacuation ne peut être maintenu dans un délai de survie que si les **moyens d'évacuation** des locaux très peuplés sont multipliés en **fonction de l'effectif du public**. Par ailleurs, la **présence de personnel formé** pour orienter et canaliser la foule vers les issues disponibles en cas d'évacuation, éloigne le risque de panique.

Le **délai de sécurité** ou de survie, c'est à dire le temps pendant lequel le bâtiment va continuer à remplir sa fonction doit être supérieur à la somme des deux délais précédents. Dans les faits, il est assez facile à déterminer pour un petit local, par exemple une pièce d'habitation pourvue d'un mobilier traditionnel ; il l'est beaucoup moins dans des vastes espaces où peuvent survenir des phénomènes aussi divers que de la combustion vive, des pyrolyses à des températures variées, une perte de visibilité, des mouvements imprévisibles des gaz chauds ou presque froids mais qui peuvent être des toxiques. Il est aussi fonction du comportement des usagers, de l'incapacité de se mouvoir ou de réagir, suite aux premières attaques des gaz toxiques, et des réactions d'affolement ou de panique. Pour de tels espaces, les **moyens d'extinction automatique** qui se déclenchent en même temps l'alarme sont utiles, et même indispensables dans les établissements dont le contenu a un grand potentiel calorifique et où la fréquentation est élevée. D'autres locaux peuvent être envahis par le feu ou les fumées loin du local où le feu a pris naissance. Si le feu déjà développé attaque un local au travers d'une cloison, son développement peut être rapide, le risque de panique est grand. Des **degrés coupe feu suffisants** doivent permettre aux cloisons et aux murs de limiter ou contenir l'incendie, surtout là où se trouve le risque important, et d'augmenter d'autant le délai de survie. Il faut aussi se défendre contre diffusion insidieuse des fumées et gaz toxiques ou inflammables à travers tout l'établissement, et notamment les étages élevés par les gaines et les cages d'escaliers. Il faut, dans ce cas, mettre en œuvre des **dispositifs de désenfumage**.

On retrouve à travers ces descriptions l'ensemble des stratégies de la sécurité qu'il faut, à nouveau, faire intervenir simultanément. On voit, qu'à côté des **dispositions constructives** (choix des revêtements, degrés coupe-feu des parois, stabilité au feu des structures), la sécurité repose sur des équipements (moyens de détection, alarme automatique) qu'il faut maintenir en état d'entretien et savoir utiliser.

## L'alerte dans les établissements recevant du public

La prévention dans ce type d'établissement utilise des moyens et des méthodes sophistiqués. La détection incendie et les dispositifs d'avertissement sont largement normalisés et réglementés. Cela couvre aussi bien les composants qui interviennent dans ces dispositifs, que l'installation elle-même, le contrôle, la maintenance, les conditions de fonctionnement et impératifs de la sécurité. La réglementation a tenu compte du public auquel ces établissements sont destinés et ses particularités : un public qui ne connaît pas les lieux, et est donc très vulnérable, un public qui par définition est nombreux et qui va se renouveler, un public moins respectueux de ce bâtiment que de son logement. L'ensemble de ces facteurs humains nécessite par conséquent

des matériels d'un niveau de performance élevé et donc des exigences extrêmement fortes en termes de maintenance ou de spécifications techniques.

Dans ces établissements, les systèmes de détections font partie d'un tout, le système de sécurité incendie, et se trouvent donc le plus souvent couplé avec des dispositifs déclenchant automatiquement diverses actions de mise en sécurité.

## LOGEMENTS-FOYERS

### La conception spécifique propre aux logements-foyers

Un logement-foyer (CCH art. L. 633-1 (L. n° 2000-1208, 13 déc. 2000), est un établissement destiné au logement collectif à titre de résidence principale de personnes dans des immeubles comportant à la fois des locaux privatifs meublés ou non et des espaces collectifs. Ils sont soumis à la réglementation des immeubles d'habitation.

Le titre V de l'arrêté du 31 janvier 1986 (articles 65 à 76), relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, précise les dispositions particulières aux logements-foyers autres que les personnes âgées ou handicapés physiques. Selon l'article 66, les bâtiments des logements-foyers sont constitués, d'une part, par des locaux assujettis à la réglementation des locaux d'habitation et comprenant des logements, des unités de vie assimilées à des logements (l'unité de vie étant l'ensemble des chambres et locaux directement liés à l'hébergement sur un même niveau, des parties communes constituées par des dégagements (couloirs, coursives et escaliers) et par des locaux autres que ceux abritant les services collectifs, des locaux de service tels que bagagerie, buanderie, linge, etc., d'autre part par des services collectifs tels que salles de réunions, salles de jeux, restaurants et leurs dégagements, considérés comme locaux recevant du public et seuls assujettis à la réglementation des établissements recevant du public.

La réglementation sur les logements foyers attire l'attention, en premier lieu, sur le **nombre de résidents**. Celui-ci permet de déterminer le nombre minimum d'escalier. Un escalier est suffisant si l'établissement est destiné à loger au plus 200 personnes au plus ; deux escaliers sont nécessaires pour une population allant de 201 à 400 résidents. Un escalier s'ajoute pour chaque groupe de 200 personnes supplémentaires. Des articles traitent de la bonne **cohabitation entre les éléments de programme**. Ainsi, si au rez-de-chaussée, le hall dans lequel aboutit l'escalier aux étages des chambres est également au contact des services collectifs, il doit être séparé de l'escalier par des parois et par des blocs-portes par-flamme de degré une demi-heure dont la porte est munie d'un ferme-porte. Les autres parois du hall communes avec les locaux des services collectifs et leurs accès doivent respecter ces mêmes règles. Toutefois, si le hall est peu profond (moins de sept mètres) et s'il peut être largement ouvert sur l'extérieur (par exemple, s'il comporte la possibilité d'ouverture sur l'extérieur, située dans le tiers supérieur de sa hauteur d'une section minimale de 2 mètres carrés et pouvant être constituée par un haut de porte ou un châssis ouvrant), aucune caractéristique pare-flamme n'est imposée pour les parois du hall. A l'étage, les services collectifs doivent être isolés des escaliers desservant les unités de vie suivant les mêmes dispositions. La réglementation met en avant des **groupements : les unités de vie**. Celles-ci doivent être isolées par des parois coupe-feu de degré une demi-heure en troisième famille et une heure en quatrième famille. Chaque unité doit être munie d'une porte pare-flamme de degré 1/2 heure avec ferme-porte. Dans les logements foyers de troisième famille A, si chaque unité de vie reçoit plus de dix personnes et s'il y a plus de vingt personnes par niveau, les dégagements doivent respecter les dispositions prévues pour la troisième famille B. La réglementation prévoit en outre un **dispositif d'alarme**. Un moyen d'alarme sonore audible de tout point du niveau doit pouvoir être actionné à chaque niveau dans les circulations communes ; un dispositif sonore doit être présent dans chaque unité de vie si le nombre de leurs occupants est supérieur à dix.

La réglementation prévoit des **dispositions particulières pour des populations fragiles**. Ainsi, les logements foyers pour personnes âgées ne peuvent être installés au-delà du 6e étage. Les dispositions applicables aux immeubles de la troisième famille B sont obligatoires dès qu'il y a plus de trois étages ou que le logement-foyer occupe les premiers niveaux d'un immeuble d'habitation. Les logements foyers pour handicapés physiques ayant leur autonomie, c'est-à-dire pouvant se déplacer eux-mêmes en fauteuil roulant, peuvent être réalisés, soit de plain-pied, soit la forme de bâtiment de trois étages, au plus, à condition que chaque logement communique par une porte-fenêtre avec un balcon, une coursive ou terrasse à l'air libre pouvant être atteint par les services de secours, que chacun des trois étages soit desservi par au moins un escalier protégé précédé d'un local d'attente désenfumable distant de 10 mètres au plus de tout logement. Le local doit pouvoir accueillir la totalité des occupants de l'étage. Les parois auront le même degré coupe feu que les planchers avec portes munies de ferme-porte de degré pare-flamme moitié de la durée coupe-feu de la paroi. Un dispositif de liaison (téléphone, interphone) doit permettre de communiquer avec le gardien ou concierge. **L'utilisation d'espace extérieur servant de refuge ou de local d'attente désenfumable à chaque niveau est à noter.**

### **Foyers de travailleurs migrants et résidences sociales**

Les foyers de travailleurs migrants et les résidences sociales sont des logements foyers : ils ne relèvent donc pas de la réglementation ERP en tant que locaux d'habitation principale et, en tant que tels, ils sont explicitement visés par le titre V de l'arrêté du 31 janvier 1986. Par contre, certains des locaux collectifs et administratifs des foyers et résidences sociales recevant du public peuvent relever de la réglementation ERP. Ainsi, les locaux collectifs de plus de 50 m<sup>2</sup> des logements-foyers sont assujettis à la réglementation des établissements recevant du public de 5ème catégorie selon l'Annexe à l'article 3 – article PE2 de l'arrêté du 23 décembre 1996 portant approbation de dispositions modifiant le règlement de sécurité). Le deuxième cas ou condition relève de la nature du local (catégorie W pour les bureaux, L pour les salles de réunions, N pour une cafétéria, V pour les lieux de culte), et de l'effectif des personnes qu'il admet. Le local relève d'un établissement d'un établissement de la 5ème catégorie quand l'effectif du public (hors l'effectif du personnel) n'atteint pas le chiffre minimum fixé par le règlement de sécurité pour chaque type d'exploitation. (Ce chiffre est indiqué dans un tableau à l'article PE2 de l'arrêté du 23 décembre 1996). Le principe du décompte de l'effectif est spécifique à chaque type d'établissement ; pour les salles polyvalentes (article 1.3) une personne par mètre carré de salle ; pour les lieux de culte (article V2), deux personnes par mètre carré de salle.

### **Les centres d'hébergement et de réinsertion sociale (CHRS) et les centres d'accueil pour les demandeurs d'asile (CADA)**

Les centres d'hébergement et de réinsertion sociale (CHRS) sont définis dans le Code de l'Action Sociale et des Familles (CASF). Ce sont (Art. L 312-1 du CASF) des établissements ou services comportant ou non un hébergement, assurant l'accueil, notamment dans les situations d'urgence, le soutien ou l'accompagnement social, l'adaptation à la vie active ou l'insertion sociale ou professionnelle des personnes ou des familles en difficulté ou en situation de détresse. Ils ne sont pas soumis à la réglementation ERP.

Selon l'article J1 de l'arrêté du 19 novembre 2001, seuls les établissements cités aux 2<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup> et 5<sup>o</sup> de l'article L 312-2 du CASF sont assujettis aux dispositions de l'article J et classés comme Etablissements recevant du public, à savoir, les établissements médico-éducatifs qui reçoivent en internat, en externat ou en cure ambulatoire de jeunes handicapés ou inadaptés, les établissements d'enseignements qui dispensent à titre principal une éducation spéciale aux jeunes handicapés ou inadaptés, les établissements qui assurent l'hébergement des personnes âgées ou des adultes handicapés.

Les foyers de jeunes travailleurs (FJT) relèvent du 12<sup>o</sup> de l'article L 312-1 du CASF et ne sont donc pas assujettis à la réglementation ERP, les centres d'accueil pour les demandeurs d'asile, bien que relevant très clairement de l'hébergement et non du logement, non plus. Les CHRS, les CADA, comme les FJT relèvent donc de l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation. A l'instar des FTM et résidences sociales, certains locaux recevant du public pourraient cependant relever de types spécifiques justifiant leur classement en ERP. On note d'ailleurs, que de manière régulière, des services publics (DDASS, Collectivités locales, Directions départementales des services d'incendie et de secours) demandent le classement en ERP tout ou partie des établissements (FTM, résidences sociales, Cada) que gèrent les adhérents de l'Union des professionnels de l'hébergement social. En avril 2004, la Direction départementale des services d'incendie et de secours du Doubs a demandé le classement en ERP type J, de logements, au sein d'une résidence sociale, faisant l'objet d'aménagement pour l'accueil de migrants vieillissants. En septembre 2004, la DDASS de l'Essonne a demandé le classement en ERP du Cada d'Etampes.

### **Les résidences de tourisme**

Les résidences de tourisme, dont le fonctionnement est proche de l'hôtel, obéissent à la réglementation habitation.

## **LE LOGEMENT DES PERSONNES ÂGÉES**

### **Les types d'établissements**

On distingue essentiellement deux types de logements pour les personnes âgées : les maisons de retraite et les logements foyers.

La **maison de retraite** est un hébergement collectif de personnes âgées qui assure une prise en charge globale de la personne : hébergement en chambre, repas et divers services spécifiques (blanchissage, aides à la vie quotidienne, soins et animation). Il existe des maisons de retraite publiques. Elles peuvent être autonomes, appartenant à une personne publique et gérées par elle ou rattachées à un établissement sanitaire (maison de retraite hospitalière par exemple). D'autres maisons de retraites sont privées ; elles peuvent être à but non lucratif ou à caractère commercial, appartenant ou gérées par des associations ou des organismes privés.

Le **logement-foyer** pour les personnes âgées est un groupe de logements autonomes assortis d'équipements ou de services collectifs (restauration, blanchissage, salle de réunion, infirmerie, etc.) dont l'usage

est facultatif. L'hébergement est à la charge des personnes âgées qui peuvent bénéficier de l'aide sociale et d'une aide au logement (APL ou AL). Le Code de la construction et de l'habitation a défini cette formule d'accueil et lui a assuré une place dans le cadre des financements HLM. L'article R.351-55 du code (CCH) les présentent comme des "établissements à caractère social qui assurent le logement dans des immeubles comportant à la fois des locaux privatifs et des locaux communs meublés ainsi que, le cas échéant, diverses prestations annexes telles que blanchissage, service de soins ou services sociaux éducatifs moyennant une redevance". Sont placés dans ce cadre, les logements foyers hébergeant à titre principal des personnes handicapées ou des personnes âgées, les logements-foyers dénommés "résidences sociales" destinés aux personnes ou familles éprouvant, au sens de l'article 1er de la loi n°90-449 du 31 mai 1990 visant à la mise en œuvre du droit au logement, des difficultés particulières pour accéder à un logement décent et indépendant, les logements-foyers hébergeant à titre principal des jeunes travailleurs ou des travailleurs migrants et ayant fait l'objet d'une convention, prévue à l'article L 353-2 signée avant le 1er janvier 1995.

**Les maisons d'accueil pour personnes âgées dépendantes (MAPAD)** sont apparues à la fin des années 1980 dans une circulaire de la caisse nationale d'assurance vieillesse du 13 février 1986 permettant de mieux identifier les structures accueillant des personnes âgées dépendantes pour lesquelles la CNAV s'engageait à cofinancer l'investissement. Une MAPAD est une maison de retraite ou un logement-foyer qui accueille des personnes âgées en perte d'autonomie et même très dépendantes. Lorsqu'elles ont été financées sur des crédits du ministère du logement (PLA-CFF, PLS), ces maisons de retraite sont considérés comme des logements foyers (au sens de l'article R. 351-55 du Code de la construction) et sont conventionnées à l'APL. Elles ont pour objectif l'accueil et l'hébergement des résidents dans un environnement agréable, où l'aspect médical ne sera pas trop apparent, rappelant le cadre du domicile. En principe, ne sont admises que les personnes âgées qui ont besoin de l'assistance continue d'un personnel para-médical. Le mode de fonctionnement est de type collectif hormis le petit déjeuner servi en chambre ou bien mis à la disposition des résidents dans la salle de séjour d'étage : les repas sont pris en commun à la salle à manger commune ou à l'étage. Le secteur hébergement est divisé en unités de vie de 12 à 20 logements comportant des locaux communs. L'accent est mis sur la stimulation des résidents avec pour objectif la prévention de la détérioration physique et psychique. Pour favoriser cet objectif a été imaginé un équipement particulier, le CANTOU (centre d'activité naturelle tiré d'occupation utile), fonctionnant au sein de la MAPAD de manière séparée et particulière. Il accueille des personnes désorientées : la vie s'y organise autour des activités domestiques quotidiennes, coordonnées par une maîtresse de maison. Son objectif est de tenter de permettre à ses résidents de se repérer dans le temps et dans l'espace. Sur le plan architectural, il est composé, au plus, de 12 à 15 chambres à un lit. Ces chambres doivent être distribuées autour d'une grande salle, aménagée en coin cuisine de manière à pouvoir accueillir l'ensemble des personnes concernées dans de bonnes conditions de convivialité et permettre en particulier une vie en commun dans la journée. A proximité de cette salle, des équipements sanitaires pour les soins d'hygiène sont prévus. Les règles de sécurité et d'accessibilité aux handicapés doivent scrupuleusement respectées. Le plus souvent, un jardin est créé autour de ce lieu de vie pour ces personnes ayant le plus besoin de déambuler et de rompre le sentiment d'enfermement. Le personnel est composé selon les cas d'une maîtresse de maison et d'une ou plusieurs aides. Les Cantous peuvent être des structures indépendantes ou être intégrées à une maison de retraite ou à une MAPAD spécialisées dans l'accueil des personnes désorientées (maladie d'Alzheimer notamment).

**La maison d'accueil rurale pour personnes âgées (MARPA)** vise à répondre de manière plus adaptée aux spécificités du milieu rural. Le concept de cet équipement a été imaginé par la Mutualité sociale agricole (MSA) pour répondre aux besoins des personnes âgées en perte d'autonomie, ayant besoin de l'aide d'un tiers pour certains actes de la vie courante, ou pour des personnes encore relativement valides mais en situation fragile (personnes vivant seules ou isolées, etc.), en utilisant, au mieux, l'apport des professionnels du secteur médico-social. Le principe repose sur une organisation favorisant une vie la plus autonome possible : la personne est considérée comme réellement locataire de son appartement ; elle participe aux tâches de la vie quotidienne. (Lorsqu'elles ont été financées sur les crédits du ministère du logement, ces maisons de retraite sont considérées comme des logements-foyers et elles sont conventionnées à l'APL.) Le maître d'ouvrage d'une MARPA est soit une collectivité publique (commune ou une structure inter-communale), soit un organisme HLM.

Les résidences EDYLIS correspondent à un nouveau type d'établissement mis en place à la fin des années 80 par l'Union HLM, à partir d'une convention signée entre le ministère des Affaires sociales, le ministère de l'Équipement, et l'UNFOHLM. Elles correspondent à une modalité particulière de logement-foyer destiné à une clientèle plus solvable que celle des logements-foyers traditionnels avec des éléments de confort et de qualité de service un peu supérieurs à ceux rencontrés dans les logements-foyers classiques. A l'origine, les structures EDYLIS étaient une formule d'hébergement avec apport financier initial du résident, payé à l'entrée dans les lieux en contrepartie d'un logement et de services à vie, même en cas de perte d'autonomie. Il s'agit d'une formule hybride qui place le résident dans un statut de "locataire-propriétaire". Cependant, peu à peu, ce droit d'entrée a été remplacé par des réservations d'organisme de retraite.

Ces établissements sont maintenant rassemblés sous les deux sigles EHPA (établissement d'hébergement pour personnes âgées) et EHPAD (établissement d'hébergement pour personnes âgées

dépendantes) et sont des institutions sociales et médico-sociales au sens de l'article L.312-1 du Code de l'action sociale et des familles.

### **La réglementation incendie**

Avant la mise en application de l'arrêté du 19 novembre 2001 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, des règles de sécurité différentes ont été appliquées en fonction des programmes et des types de construction. Les établissements d'hébergement pour personnes âgées relevaient, soit de la réglementation incendie "habitation" en vigueur lors de la construction et de la réglementation sur les établissements recevant le public, soit uniquement de cette dernière. Avant la définition du type J, certains établissements étaient classés en établissement recevant du public de type U (établissements de soins) selon les arrêtés du 25 juin 1980 (dispositions générales) et du 23 mai 1989 (dispositions particulières du type U, modifié par l'arrêté du 19 novembre 2001).

Depuis le 7 avril 2002, les établissements d'hébergement pour personnes âgées, maison de retraite ou logement foyer, sont soumis au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, pris par arrêté du 25 juin 1980, ainsi qu'aux dispositions de l'arrêté du 19 novembre 2001 (type J). Ces dispositions réglementaires sont applicables aux établissements ayant vocation principale à recevoir ou à héberger des personnes âgées ou des personnes handicapées (enfants ou adultes) : quel que soit l'effectif du public accueilli si la capacité d'hébergement de l'établissement, hors accueil de jour, est supérieur ou égale à 20, ou dans lesquels l'effectif du public est susceptible d'atteindre cent personnes simultanément. Il s'agit des établissements sociaux et médico-sociaux (au sens de l'article L. 312-1 du code de l'action sociale et des familles) : établissements médico-éducatifs qui reçoivent en internat, en externat ou en cure ambulatoire de jeunes handicapés ou inadaptés, établissements d'enseignement qui dispensent à titre principale une éducation spéciale aux jeunes handicapés ou inadaptés, établissements qui assurent l'hébergement des personnes âgées, des adultes handicapés.

Les principes de sécurité retenus pour le type J sont les suivants. Compte-tenu de la spécificité des établissements, des conditions particulières de leur exploitation, et de l'incapacité ou de la difficulté d'une partie du public reçu à pouvoir évacuer ou à être évacué rapidement, le niveau de sécurité de l'ensemble de l'établissement repose, notamment au début de l'incendie, sur le transfert horizontal de ces personnes vers une zone contiguë suffisamment protégée. L'évacuation verticale de ces personnes ne doit être, en effet, envisagée qu'en cas d'extrême nécessité. Pour cela, la réglementation prévoit le renforcement des conditions d'isolement, le large emploi de la détection automatique d'incendie permettant une alarme précoce, le désenfumage des circulations, la sensibilisation du personnel aux tâches de sécurité. En outre, l'évacuation verticale reste la règle pour les personnes pouvant se déplacer par leurs propres moyens.

Il faut aussi noter que le législateur a prévu pour ce nouveau type d'établissement codifié sous le nom de type J, un système de protection renforcé contre les incendies. Les dispositions particulières à ce type relèvent du Code de la construction et de l'habitation ; elles ont été arrêtées assez récemment (novembre 2001). Elles imposent l'installation d'un **système de sécurité incendie** (SSI) de la catégorie la plus élevée (A), ce qui implique l'installation de détecteurs d'incendie dans l'ensemble de l'établissement (locaux et dégagements), à l'exception des sanitaires et des escaliers. De telles dispositions se substituent à celles jusqu'alors prévues aux articles 72 à 76 du règlement de sécurité applicable aux bâtiments d'habitation ce, dès lors qu'un exploitant assure l'hébergement de personnes âgées ou handicapées et qu'il a choisi de classer son exploitation en ERP de type J et non pas en logement-foyer. Ces établissements de type J correspondent, d'une part, à de l'habitation collective et non pas individuelle et, d'autre part, à la présence de personnes diminuées par l'âge ou la maladie. Il s'agit là de populations dont la mise en sécurité ne peut être présumée comme pouvant résulter d'une évacuation spontanée en cas de feu. De même, les échelles des secours ne peuvent être ici considérées comme moyen usuel et généralisé de mise en sécurité, même si pour quelques personnes elles peuvent être un moyen ultime de sauvetage.

Le nouveau règlement ne s'applique pas aux établissements existants, par contre, lorsque des travaux de remplacement d'installation, d'aménagement ou d'agrandissement sont entrepris dans ces établissements, les dispositions du présent règlement sont applicables aux seules parties de la construction ou des installations modifiées (article GN10). Toutefois, si ces modifications ont pour effet d'accroître le risque de l'ensemble de l'établissement, des mesures de sécurité complémentaires peuvent être imposées après avis de la commission de sécurité. Les logements-foyers relèvent désormais des règles de type J pour ceux qui sont à créer et à rénover. Pour ceux qui existent déjà, après classement en ERP, seules les dispositions de l'article GN10 s'appliquent, le référentiel technique restant celui de la réglementation incendie en vigueur lors de la construction.

Il est à noter qu'à la suite des multiples feux meurtriers qui se sont produits dans des maisons de retraite le sous-comité technique prévention du comité de pilotage de la Fédération Française des Sociétés d'Assurance (FFSA) a identifié là un champ possible d'emploi des **systèmes sprinkleurs résidentiels**. On a vu que la surveillance dans les établissements de type J n'était parfois assurée, de nuit, que par une seule personne. Bien

que le personnel dispose, dans les circulations horizontales communes, d'indicateurs d'action reliés aux détecteurs d'incendie installés dans les chambres, venant compléter l'alarme générale sélective, ce type d'établissement demanderait à disposer de davantage de moyens de prévention. Le Centre national de prévention et de protection (CNPP) a été chargé de définir un type d'installation de sprinkleurs adaptés à ces établissements. Il a remis son rapport à la FFSA en janvier 2004. Ses recommandations s'inspirent des normes américaines élaborées pour les bâtiments résidentiels comportant 4 étages au plus, la norme NFPA 13R, et celle élaborée pour l'habitat individuel, la norme NFPA 13D. (Il propose de limiter le nombre de sprinkleurs en fonctionnement simultané, pris en compte pour le calcul du besoin hydraulique à 4 au maximum dans une même pièce.) Ces propositions devraient être examinées par la Commission centrale de sécurité.

## LE TYPE O DE LA CLASSIFICATION DES ERP

### **Etablissement sociaux**

Certains établissements d'accueil de très courts séjours (Hôtels sociaux et Centre d'accueil d'urgence) sont classés par certains services départementales d'incendie et de secours, en classe ERP de type O, assimilant l'hébergement d'urgence à de l'hôtellerie.

### **Les hôtels meublés**

Les hôtels et pensions de famille sont classés en catégorie O. Pour ce type de programme, l'effectif en dessous duquel un établissement se trouvait classé en catégorie 5 était de 100 personnes. Mais l'incendie meurtrier qui s'est déclaré vers 2 heures du matin, au premier étage de l'hôtel Paris-Opéra, le 15 avril 2005, a frappé les esprits. Il montre que la présence d'un équipement automatique d'alarme dans les dégagements communs d'un bâtiment comportant des locaux réservés au sommeil, n'est pas une condition suffisante lorsque les dégagements ne sont pas recoupés, c'est-à-dire si la cage d'escalier n'est pas encloisonnée, et donc séparée du hall d'entrée de l'immeuble et des circulations verticales, qui desservent les logements (habitation) ou chambres en étage (hôtel), par des blocs-portes, scellés dans les parois d'encloisonnement de l'escalier et équipés de ferme-porte. En revanche, si les escaliers sont encloisonnés, ils deviennent plus difficilement accessibles aux fumées et aux flammes. Dans une telle hypothèse, il convient de compléter la protection des escaliers encloisonnés par la possibilité d'en évacuer le peu de fumée qui s'introduirait dans la cage, lors de la fuite éventuelle d'occupants du niveau sinistré. Cela nécessite d'équiper la cage d'une arménée d'air neuf, en partie basse, et d'un dispositif ouvrant sur l'extérieur à son sommet, dispositif dont l'ouverture doit pouvoir être commandée depuis le rez-de-chaussée. A la suite de cet incendie, la commission centrale de sécurité des ERP a tenu deux réunions exceptionnelles ayant débouché sur des propositions et a examiné les modifications à apporter aux établissements de cinquième catégorie. Le seuil des occupants a notamment été abaissé de 100 à 50.

Il faut noter toutefois que le classement des hôtels meublés est récente ; une réponse ministérielle de 1995 stipulait qu'un "hôtel meublé non homologué est en fait une maison meublée composée de logements : ces maisons ne peuvent être considérées comme des établissements recevant du public et ne relèvent que des seules dispositions de l'arrêté du 31 janvier 1986 (JO 5 mars), relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation (Rép. Min : JO Sénat, 6 avril 1995)".

L'ambiguïté de ces deux approches est bien notée par les professionnels. Thierry Burger précise qu'en ERP, la consigne consiste à évacuer la totalité de l'établissement sauf cas particuliers comme certains établissements sanitaires du type hôpitaux. Le cas des hôtels est spécifique. Dans la plupart des cas, une consigne affichée derrière chaque porte indique qu'il faut évacuer en cas d'alerte après s'être assuré que les dégagements sont praticables. On trouve du moins dans ce cas la difficulté à traiter le cas des locaux à sommeil qui sont présents dans certains établissement recevant du public comme l'hôtel, l'hôpital, l'internat. Dans ces établissements, la détection incendie existe. Dans l'hôtellerie, le détecteur n'existe que dans la circulation et on attend que la fumée y arrive, avec le risque d'avoir un ou deux morts dans la chambre. La chambre est jusqu'à présent considérée comme lieu privé et elle n'a pas donné lieu à une réglementation rigoureuse. Ce n'est pas le cas partout. Le commandant Georges Thill a pu voir, en Chine, des hôtels où non seulement il y avait une détection dans la chambre mais aussi une extinction automatique.

Dans les maisons de retraites, la détection est présente partout, y compris dans les chambres. Qu'en est-il du bâtiment où des personnes très âgées, mais autonomes, séjournent, et ensuite, que faut-il faire quand elles le sont moins, sans une détection et un dispositif suffisant pour pouvoir agir précocement en cas d'incendie ? Parmi l'ensemble des locaux à sommeil, rien n'est réglementaire ni obligatoire.

## LES IMMEUBLES DE GRANDE HAUTEUR

### Définition

Les immeubles de grande hauteur constituent une autre catégorie de bâtiments. Ils sont définis dans l'article R. 122-2 du Code de la construction et de l'habitat. "Constitue un immeuble de grande hauteur 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 de services publics et de secours et de lutte contre l'incendie à plus de 50 mètres pour les immeubles à usage d'habitation, tels qu'ils sont définis par l'article R. 111-1, à plus de 28 mètres pour les autres immeubles. Fait partie intégrante de l'immeuble de grande hauteur l'ensemble des éléments porteurs et des sous-sols de l'immeuble. En font également partie les corps des bâtiments contigus, quelle que soit leur hauteur, lorsqu'ils ne sont pas isolés de l'immeuble de grande hauteur dans les conditions précisées par le règlement de sécurité prévu à l'article R. 122-4. Par dérogation à l'alinéa précédent, les parcs de stationnement situés sous un immeuble de grande hauteur ne sont pas considérés comme faisant partie de l'immeuble lorsqu'ils sont séparés des autres locaux de l'immeuble par des parois coupe-feu de degré 4 heures et qu'ils ne comportent aucune communication intérieure directe ou indirecte avec ces locaux.

### L'approche de la sécurité incendie

Le règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur (IGH) et leur protection contre les risques d'incendie et de panique a fait l'objet de l'arrêté du 18 octobre 1977, modifié par l'arrêté du 22 octobre 1982. Il prend en compte de nouveaux critères par rapport aux quatre familles des bâtiments d'habitation. Ainsi, dans les immeubles de grande hauteur, le **potentiel calorifique** est limité à 655 mégajoules, soit 255 mégajoules par mètre carré pour les matériaux incorporés à la construction, et 400 mégajoules par mètre carré pour les aménagements immobiliers. Cette charge correspond à 40 kg de bois (15+25 kg).

La construction d'immeuble de grande hauteur pour l'habitat n'est plus guère à l'ordre du jour compte-tenu du type d'urbanisme et de relations sociales qu'elle induit. Seul Paris a donné lieu, lors de l'élaboration de son Plan local d'urbanisme, à un débat sur le sujet. Il reste toutefois un certain nombre de ces immeubles en fonction. Les services de sécurité ont pu observer que certains d'entre eux (des IGH de la classe A, soit de plus de 50 mètres, construits avant 1986) nécessitent de gros investissements pour que la sécurité des habitants soit bien assurée. Ils rappellent la difficulté d'y intervenir en cas d'incendie.

## LE CAS DES IMMEUBLES ANCIENS

La réglementation dont il a été question dans les pages précédentes concernent les bâtiments dont le permis de construire a été déposé depuis le 6 mars 1987 et qui respectent l'arrêté du 31 janvier 1986, suivant là les exigences exprimées dans l'article R. 111-13 du Code de la construction et de l'habitation. Or les incendies qui concernent les immeubles anciens sont nombreux. Les exemples parisiens de l'été 2005 sont à l'origine de la Mission Pelletier Doutreligne dont il s'agit, ici, d'approfondir les propositions. Mais d'autres sinistres furent tout aussi spectaculaires et mettent en question les approches actuelles du problème. Ainsi un incendie a détruit le 1er janvier 2002 une partie du secteur sauvegardé du centre ancien de Chambéry. Suite à cela, le préfet de Savoie a pris la décision de lancer une O.P.A.H. expérimentale intégrant la dimension sécuritaire, de réaliser un diagnostic portant "sur le point d'équilibre à trouver entre les préoccupations sécuritaires et architecturales", de constituer un comité chargé d'examiner les diverses difficultés rencontrées par les particuliers et les modalités de l'aide qui peut leur être apportée (décision du 7 juin 2002). Ces aspects de la question seront examinés plus loin.

### PARTICULARITES DES IMMEUBLES ANCIENS

La France est riche d'un patrimoine dont les exemples les plus lointains date de la période romane. Il existe encore de nombreux bâtiments à ossature bois datant de la période du Moyen Age. La période classique a laissé de nombreux bâtiments en pierre et à planchers en bois. L'essentiel du cœur des villes est constitué, outre des bâtiments précédents, d'immeubles du XIX<sup>e</sup> siècle, à façade en briques ou pierre, à planchers à poutres en bois, puis en fer. L'utilisation du béton ne vint qu'avec la fin du siècle et gagna en importance au XX<sup>e</sup> siècle.

Il est bien sûr impossible de décrire ici tous ces ouvrages qui diffèrent tant par leur insertion urbaine, que par leur typologie ou leur mode de construction. On peut toutefois essayer d'en montrer quelques caractéristiques qui ont une influence sur leur usage et sur la sécurité incendie.

#### **Les volumes habitables**

##### *Les espaces de renvoi*

Le partage des plateaux en appartements est connu depuis la fin du XVII<sup>e</sup> siècle. Il faut savoir que quelque temps auparavant les espaces de vie étaient loués par pièce et qu'il n'était pas rare qu'une famille habite sur plusieurs niveaux et que les espaces privés soient imbriqués. Heureusement, le cas ne se présente plus, sauf dans des systèmes de collocation. La disposition générale des appartements n'a guère évolué au cours du temps, du moins dans une première approche ; les appartements haussmanniens conviennent bien à la vie moderne. Toutefois, la structure de l'immeuble a parfois varié. Ce qui était autrefois considéré comme des espaces de renvoi pour le logement, des locaux inhabitables, caves et greniers, sont parfois devenus de véritables appartements mais qui présentent l'inconvénient de manquer de confort et d'être difficiles d'accès. Certains espaces sont utilisés en chambres alors qu'ils sont inaccessibles à l'échelle des sapeurs-pompiers. L'utilisation de ces chambres devrait être interdites.

##### *La charge combustible*

Après son départ, le développement du feu est du à la présence de charges combustibles présentes : voilage, mobilier, appareils divers, livres. La réglementation n'a pas prévu de limiter la charge combustible dans le domaine des bâtiments d'habitation, et donc, a priori, pour l'habitat ancien. Selon certains experts, D'après certains experts, des limitations devraient être prescrites et appliquées.

#### **Les espaces de distribution**

La réglementation de 1986 impose un encloisonnement des escaliers et des circulations protégés dès que l'immeuble est de quelque importance. Dans les bâtiments anciens dont les cages d'escalier ne répondent pas à cette exigence ; il n'est généralement pas possible de réaliser un tel encloisonnement. Prenant acte de ce fait, la circulaire du 13 décembre 1982 du ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation indique, qu'en cas de travaux sur des bâtiments existants, "les risques d'incendie que présentent les bâtiments dans leur état antérieur seront réduits autant que faire se peut ; en aucun cas, ils ne devront être aggravés". Il reste que, dans les immeubles anciens, l'escalier unique qui devrait constituer la modalité principale d'évacuation, peut devenir le foyer principal et la cheminée par laquelle le feu se propage à l'ensemble de l'immeuble, lorsqu'il est aspiré par des gaines diverses ou par l'ouverture de portes palières. Dans de tels immeubles anciens, l'objectif de maintenir ces escaliers et les couloirs attenants hors du feu est donc essentiel. Il faut qu'ils soient stériles "selon l'expression anglo-saxonne" depuis la porte palière jusqu'à l'évacuation extérieure et pour cela être libre, en permanence, de tout objet combustible, ne pas comporter de revêtements de mur et de plafond combustibles (bois, plastiques), car ils peuvent favoriser la propagation du feu, être isolés par une cloison coupe feu des pièces à risques (pièces avec des appareils de cuisson). Il faut encourager l'enlèvement de tous les revêtements muraux et

cloisons combustibles et le recours à des scellements au plâtre aisés à réaliser. La qualité des portes palières doit être examinée ; le bois massif n'est pas une mauvaise solution.

### **Electricité et câblage de l'immeuble**

L'électricité est progressivement entrée dans les bâtiments de la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, date où la majeure partie du territoire a été couverte par les réseaux de distribution. En près d'un siècle, les applications se sont considérablement développées. Sans précautions, son utilisation peut être dangereuse et les règles de mise en œuvre et de protection des utilisateurs ont été précisées. Des règles professionnelles régissent les réseaux électriques. Du réseau de distribution public au point de livraison dans l'immeuble, le réseau appartient aux parties communes de l'immeuble et doit être conforme à la norme NF C 14 100 ; après le compteur, le réseau est privé et doit satisfaire les règles de la norme NF C 15 100.

#### *L'éclairage des parties communes*

La plupart de ces espaces sont éclairés naturellement et ils sont équipés de lampes classiques à incandescence. Il vaut mieux éviter d'y installer des lampes halogènes qui ont été, par le passé, à l'origine d'incendies. De nouvelles lampes, "fluocompactes", très économiques conviennent aux installations prolongées. Elles ne doivent pas être utilisées pour des éclairages minutés.

### **Réseau de gaz**

Les réseaux de gaz ont été installés dans les immeubles après 1830. Ils ont d'abord été utilisés pour l'éclairage des locaux. Puis avec l'arrivée de l'électricité, le gaz a été réservé au chauffage des locaux et à la cuisson. Le branchement relie la conduite générale du réseau de distribution du gaz au compteur de chaque logement. Le compteur, placé après le branchement, marque la limite de la responsabilité sur le réseau de distribution de la société distributrice. Au-delà du compteur, c'est l'habitant qui est responsable de l'installation. Un organe de coupure est toujours installé après le branchement. Lorsque la pression distribuée au niveau du branchement est élevée, un bloc de détente est placé avec l'organe de coupure. La pression de distribution du gaz à l'intérieur des bâtiments d'habitation est réglementée. Elle est inférieure à 50 mbar au niveau des appareils et sa valeur précise dépend du type de gaz utilisé (gaz de réseau, gaz en bouteille). Les branchements d'immeubles, avant l'organe de coupure, sont maintenant réalisés, le plus souvent en tube de polyéthylène. Toutefois, l'acier et le cuivre restent possibles. En revanche, après l'organe de coupure général, les réseaux sont en cuivre ou en acier. Il existe encore des canalisations en plomb. Le polyéthylène est interdit dans les immeubles du fait des risques qu'il présente en cas d'incendie. Les canalisations de cuivre doivent être protégées contre les coups. Les canalisations métalliques doivent être reliées électriquement à la liaison équipotentielle de l'immeuble (qui les relie à la terre).

La colonne montante suit souvent les cages d'escalier. Elle peut, comme cela se fait dans les immeubles neufs, être placée dans une gaine ventilée (ventilation haute et basse). Elle contient la canalisation verticale de gaz et à chaque étage, les compteurs affectés à chaque logement. Dans les immeubles ne dépassant pas dix logements, les compteurs peuvent être regroupés dans un local technique au pied des colonnes de distribution. Ce local technique doit être équipé de ventilations haute et basse et des parois coupe-feu. Dans les immeubles où il n'y a pas de chauffage gaz, une tige cuisine peut alimenter chaque logement. Dans ce cas, le tuyau de gaz peut passer directement dans les logements, sans mise sous gaine, à condition de n'installer qu'une seule conduite par logement. Il doit être en acier, revêtu d'une protection antirouille.

Les anciennes canalisations en plomb doivent être progressivement remplacées. Elles peuvent en effet fondre à l'occasion d'un incendie. Les fuites doivent être immédiatement détectées compte-tenu du risque d'explosion lié à une accumulation de gaz dans le logement. Toute odeur suspecte, le gaz étant rendu odorant par les distributeurs, doit être signalée à l'agence Gaz de France ou à l'installateur. A cette occasion, il ne faut pas utiliser de téléphone (fixe ou mobile) dans le logement où la fuite est suspectée ; la moindre étincelle peut déclencher une explosion. Les organes de coupure doivent être implantés à proximité du compteur ou du branchement.

#### *Les appareils à risques*

Les experts attirent l'attention sur les risques de départs de feu liés à une installation électrique vétuste ou à des appareils de cuisson ou de chauffage inadaptés. Certains immeubles vétustes ne sont même pas pourvus en gaz. Les habitants sont donc équipés de bouteilles individuelles, ce qui est très problématique. La limitation de ces bouteilles constitue un point fondamental. Dans de l'habitat collectif, leur utilisation devrait être à proscrire.

## **REGLEMENTATION**

La circulaire du 13 décembre 1982 (JO 28 janv. 1983) traite de la protection contre l'incendie, de la protection contre les chutes, de la largeur des accès et comprend des dispositions relatives au gaz et à l'électricité.

dans le cas de travaux sur les bâtiments d'habitation existants. Cependant cette circulaire ne saurait avoir valeur réglementaire (RÉP. MIN. N°6420 : JO Sénat [Q], 8 mars 1990, p 499). Hormis l'hypothèse des surélévations et additions aux bâtiments anciens, les règles générales de construction des bâtiments d'habitations ne s'appliquent qu'aux immeubles à édifier et non aux immeubles déjà construits. L'obligation de mise à niveau des bâtiments existants au fur et à mesure de l'édition de normes techniques applicables à la construction neuve ne peut être envisagée d'une manière générale. Cette mise au normes est souvent impossible à réaliser, notamment quand elle nécessite un compartimentage des espaces. Elle impliquerait des travaux très lourds sur la structure et aboutirait à une perte de la qualité de certains espaces intérieurs. Seules sont rendues applicables aux bâtiments existants les nouvelles mesures n'impliquant que des travaux susceptibles d'être effectivement réalisés. En 1997, la Direction de l'habitat et de la construction a réalisé un *Fascicule Sécurité Incendie/Bâtiments anciens d'habitation, diagnostic simplifié*, qui montre les voies à prendre.

## LE CONSTAT ET LES REPONSES POSSIBLES

### Quelques données sur les sinistres

Le Bureau sécurité des sapeurs pompiers a communiqué, en 1994, des statistiques qui portaient sur une période de dix ans et concernaient les départements de la petite couronne (départements 75, 92, 93, 94). Il estimait à 18 000 le nombre d'incendies pour est de feux par an, dont 50% concernaient des feux d'habitation, se déclarant, pour l'essentiel dans des immeubles de 4 à 7 étages, construits dans les années 60, des immeubles qui représentaient la majorité de l'habitat de la région parisienne. Le bureau signalait l'influence négative des courettes intérieures qui favorisent la propagation de l'incendie et constituent donc un risque majeur ; il s'agissait sans doute alors de l'habitat parisien. Il donnait aussi quelques chiffres : 80 à 90% des victimes du feu périssent dans des incendies d'habitation ; en 1995, pour 50 décès recensés au total, 46 ont été recensés dans des immeubles d'habitation ; il s'agit essentiellement de victimes asphyxiées ou brûlées. Les 2/3 des victimes meurent dans leur chambre.

En 2004, Bureau sécurité des sapeurs pompiers a dénombré, à Paris, 7500 feux de bâtiments dont 80% de feux d'habitations et de 15% de feux dans les établissements recevant du public. Ces incendies ont généré 42 victimes dont 25 la nuit. Ils ont concerné, pour plus de 90% des bâtiments anciens, qui, le plus souvent, ne comportaient pas d'escalier enclos et n'étaient pas équipés de système de désenfumage. Ce constat n'était pas surprenant puisque ce type de bâtiments constitue l'essentiel du parc. Les pompiers ont pu constater l'importance de ces deux points pour la sécurité, l'enclos et de désenfumage. Conscients de la difficulté de faire ces aménagements, ils recommandent de **renforcer les portes palières des appartements avec des portes pare-flamme une demi-heure**. L'exutoire de fumées avec commande au rez-de-chaussée paraît également important. Les pompiers demandent de l'associer à des détecteurs autonomes déclencheurs. Les pompiers notent également que les courettes intérieures, fréquentes à Paris, et de dimensions réduites, sont des vecteurs de la propagation de l'incendie. Ils notent qu'il convient d'isoler les sous-sols et les locaux à risque de la super-structure. Les pompiers rappellent aussi quelques données. Lors d'un feu d'appartement, il se dégage entre 5 000 et 10 000 m<sup>3</sup>/heure de fumées avec des gaz chauds portés à 600 degrés.

Dans un feu récent à Créteil, le feu a été alimenté par les façades de gaines en bois situées dans la cage d'escalier. Les appartements dont la porte était protégée par une plaque métallique n'ont été que très peu touchés tandis que les autres, sans protection côté cage d'escalier, ont été dévastés.

### Paroles d'experts

Les experts consultés considèrent que les normes existant pour le neuf ne peuvent être adaptées rapidement sur les immeubles vétustes. Les premières améliorations régulièrement citées consistent à **isoler les volumes à risques du bâtiment** (les sous-sols, le local poubelles), à assurer le **désenfumage systématique lorsque les façades ne sont pas accessibles aux engins de secours**.

Bernard Hognon, ingénieur au CSTB, estime que les bâtiments qui présentent un risque extrême d'incendie sont les bâtiments à distribution palière directe, c'est-à-dire ceux dont les logements donnent directement sur le palier où transite la gaine montante. Par ailleurs, s'il convient de désenfumer, il considère que le désenfumage doit se faire en présence d'aérosol tenu. Comme la première consigne transmise aux occupants devrait être de ne pas s'engager dans les parties communes lorsqu'on y constate la présence de fumées mais à s'enfermer chez soi, il rappelle qu'il faut alors une porte résistante au feu, c'est à dire pare-flamme une demi-heure. Il insiste sur le danger que présente la présence du bois dans les cages d'escaliers : cela vaut également pour les portes palières.

Il s'avère que les incendies liés à des problèmes d'installations électriques non sécurisées représentent environ 25% des incendies. Il existe pourtant un référentiel des éléments minimum de sécurité à mettre en œuvre dans un bâtiment existant.

Les pompiers sont partisans de la mise en place de détecteurs d'incendie dans les parties privées, associés à des moyens d'extinction, notamment portatifs, dans les logements, sous réserve d'installer ces équipements dans les emplacements appropriés, c'est-à-dire hors des cuisines et des salles d'eau, et que des formations soient dispensées en matière de conduite à tenir. Pour les pompiers les détecteurs de fumées peuvent sauver des vies. Les pompiers restent prudents quant à la mise en place de détecteurs qui soient aussi des alarmes dans les parties communes compte tenu de la difficulté que cela soulève en matière de comportement des usagers et de la surveillance des systèmes centralisés, nécessaires avec ce type d'équipement. Les progrès réalisés en matière d'électronique et d'informatique permettent – comme cela se fait déjà dans les bâtiments de troisième famille B d'envisager la mise en place de détecteurs commandant le déecnfumage associés à un système de surveillance à distance. L'entretien de ces appareils est en revanche nécessaire.

La solution automatique de type sprinklers a été analysée. Compte tenu des coûts directs et indirects qui y sont liés, celle-ci n'a pas été retenue en tant que solution généralisable. Plutôt que d'installer des sprinklers dans les dégagements communs, ce qui semble encourager le dépôt de charges combustibles dans ces lieux, Bernard Hognon (CSTB) préconise pour les locaux poubelles des extincteurs fixes équipés d'une tête sprinkler à fusible.

# L'INFLUENCE DE LA TYPOLOGIE ET DE L'URBANISME

## L'INFLUENCE DE LA FORME DE L'HABITAT SUR LA SECURITE

Dans la province d'Ontario, la réglementation impose depuis le 1er mars 2006 un avertisseur de fumée à tous les étages de tous les logements. D'une manière générale, les logements standards au Canada, par exemple une maison individuelle, sont sur trois niveaux, un rez-de-chaussée, un sous-sol souvent équipé sous forme de home cinéma, salle de jeux, etc. qui peuvent être source d'incendies. Si un incendie démarre au sous-sol, alors qu'il est non détecté, quand il arrive au rez-de-chaussée, il est trop tard pour évacuer les chambres. Pour les maisons construites après 1995, les détecteurs doivent être interconnectés. Au Canada, la règle est générale dès la présence de deux détecteurs. Il existe des détecteurs avec une lampe flash pour les malentendants. En Ontario, ils ont décidé, parallèlement à la publication de la loi, d'organiser des campagnes de sensibilisation via tous les médias sous le thème "un avertisseur de fumée en bon état, c'est la loi".

## INCENDIES ET FORMES D'HABITAT

### Les incendies en habitat pavillonnaire

Dans les cas particuliers des feux d'habitation de type pavillonnaire, il s'agit très souvent de feux couvants où, après éclosion du sinistre, les fumées et les gaz s'accumulent lentement avant la déclaration proprement dite de l'incendie. Il y a donc accumulation des gaz chauds dans les combles.

L'habitation individuelle présente certaines caractéristiques propres qui sont liées au mode d'occupation des locaux et aux délais d'intervention des secours. On a à faire à une cellule familiale dont la capacité de réaction est différente de celle que l'on observe pour une population habitant dans les logements collectifs. Les délais d'intervention peuvent être de l'ordre de vingt minutes dans le cas d'habitation isolée. Pendant ce laps de temps, qui peut paraître important, le feu a pu prendre de l'extension sachant que ces délais d'intervention varient selon de multiples paramètres tels que la situation d'intervention, la densité de circulation, les délais de mobilisation des équipes de garde des sapeurs-pompiers professionnels ou volontaires, des renseignements fournis lors de l'alerte par l'appelant. On pourrait améliorer le délai de détection de l'incendie par des solutions techniques, à la condition d'avoir un système sûr qui ne fasse pas supporter à la collectivité le coût de déplacements abusifs des secours.

L'habitation individuelle concentre d'importants risques d'incendie : la présence de matériaux isolants, le stockage de produits divers, papier, carton, liquides inflammables, etc. Les gaz de pyrolyse et autres produits de combustion peuvent engendrer une propagation rapide du sinistre ainsi qu'une intoxication voire le décès des occupants lorsque les incendies se déclarent lors du sommeil de ces derniers.

### L'incendie en habitat collectif

En habitat collectif, les modes de propagation privilégiés du feu sont :

- 1 les gaines horizontales et verticales qui mettent en communication les différents niveaux
- 2 un fort potentiel calorifique dans les appartements.
- 3 des installations dangereuses : surcharges d'installations électriques, aménagement d'atelier dans les sous-sols des bâtiments.

Si les propagations verticales entre niveaux restent exceptionnelles, du fait du respect des règles minimales séparant les baies entre les différents niveaux (la règle du C+D), les occupants peuvent cependant rencontrer quant à eux de sérieuses difficultés pour s'évacuer eux-mêmes, compte tenu d'une part de l'enfumage de l'escalier et d'autre part d'équipements de désenfumage des circulations protégées souvent en mauvais état.

Concernant l'intervention proprement dite des services de secours, l'intervention peut également se trouver ralentie du fait des difficultés d'accès compte-tenu de l'encombrement des voies par le stationnement des véhicules, la présence d'arbres à proximité des façades, des équipements de sécurité propres aux immeubles parfois mal entretenus (commande de désenfumage, colonnes sèches avec fuite ou endommagées, absence de plans de niveaux).

Il est sûr qu'une détection précoce pourrait être de nature à réduire les conséquences d'une propagation trop rapide du sinistre que ce soit pour les personnes ou pour les biens. Cependant si une option devait être prise pour la pose d'équipement de détection dans l'habitation, elle devrait avoir en fait pour corollaire une obligation de maintenance ajoutée d'un contrôle en cours d'exploitation. Mais cette option aurait des conséquences diverses selon le type de bâtiment.

### La surveillance

Dans le cas de bâtiments collectifs, c'est à l'organisme gestionnaire de vérifier l'ensemble de ces installations, donc avec une surveillance humaine ou à distance. Dans le cas de bâtiments pavillonnaire, il s'agit de surveiller les bâtiments aux horaires de travail, et donc en l'absence des occupants. Cela implique nécessairement un degré d'information différent en termes de message à faire passer selon qu'il s'agit d'occupants en maison individuelle ou en immeuble collectif.

Les pays qui ont rendu les détecteurs avertisseurs autonomes de fumée obligatoires, l'ont à partir de plusieurs constatations. Les feux sont de plus en plus meurtriers ; ils se propagent rapidement à d'autres bâtiments ; ils nécessitent des moyens techniques et humains dont les coûts étaient de plus en plus difficiles à supporter pour les communes ; ils provoquent des dommages matériels importants et mettaient en péril la vie des pompiers. Par ailleurs, les villes deviennent plus denses et plus complexes ; on assiste à une augmentation de la population et un accroissement du nombre de logements ; l'urbanisme devient anarchique ; une circulation de plus en plus difficile rend impossible l'arrivée des secours à temps. L'administration de ces pays a donc adopté la seule piste possible pour enrayer l'augmentation considérable des feux domestiques : **impliquer directement la population en les incitant à s'équiper**, en partant d'une évidence, plus un incendie est détecté rapidement plus les occupants ont de chance pour éteindre eux-mêmes le feu naissant et évacuer dans de bonnes conditions.

## LES CENTRES ANCIENS, L'EXEMPLE DE CHAMBERY

A Chambéry, dans la nuit du 31 décembre 2001, un incendie a causé la mort de deux jeunes et provoqué la destruction complète de 50 logements en copropriété et douze commerces de proximité. Le tissu urbain de Chambéry concerné est un bâti extrêmement dense et imbriqué avec des copropriétés morcelées, voire qui se chevauchent, des problèmes de desserte des immeubles composés de cours intérieures dans lesquelles stationnent des voitures. Cela concerne 660 copropriétés, 2.700 logements, environ 7.000 à 8.000 habitants. La municipalité a mis en place une opération appelée **sécurité dans les combles** qui a concerné 2.000 à 3.000 habitants dans le centre ancien en apportant aux gens la facilité, un dimanche, de vider les caves et greniers de ce qui constituaient de produits inflammables. La présence des services de secours sur la voie publique a permis de donner des conseils aux habitants sur ce qu'il était bon de conserver chez soi. L'opération a rencontré du succès. La municipalité a essayé de sensibiliser les personnes à leur protection personnelle, en termes d'équipements, de détecteurs de fumée, d'extincteurs.

La ville a souhaité mettre en place une démarche globale autour de l'instruction de demande de travaux. Elle a constitué une cellule composée, pour le centre ancien, notamment pour l'aménagement des combles, de l'architecte des bâtiments de France, des services de la ville en y associant les services de secours. Lorsqu'une demande d'aménagement des combles à Chambéry est déposée, des **visites systématiques** de combles sont effectuées par les services de la ville accompagnés des pompiers **sur place**, pour repérer les problèmes qui peuvent se situer au niveau de l'organisation des bâtiments, des issues de secours.

Un plan de **diagnostic** des copropriétés a été élaboré avec l'ANAH, cofinancé par la ville et l'ANAH dans le cadre d'une OPAH pilote expérimentale. Ce plan devra être poursuivi sur la base de ses diagnostics par des travaux d'amélioration des copropriétés. La ville cherche à définir un système d'aides à apporter aux copropriétés pour revoir leur aménagement intérieur, afin de se prémunir contre l'incendie.

Avant l'incendie, la ville était obnubilée par les problèmes d'accès des secours. Dans les bâtiments imbriqués, dans des ruelles très étroites, il n'était pas simple d'acheminer la grande échelle et autres systèmes ou de se brancher l'hiver sur une bouche d'incendie, devant laquelle une voiture est stationnée ou recouverte de neige ou de glace. La première démarche a été de **faciliter l'accès des secours**. La ville s'est aperçue qu'il fallait aller plus loin, **concevoir un système d'alerte** et essayez d'éliminer les plus gros facteurs de risques.

Deux arrêtés ont été pris pour conduire les bailleurs à réfléchir sur la question de la sécurité incendie en cas de projet de réhabilitation. Ils imposent une étude dans tous les cas de rénovation dans le centre ancien et même pour l'habitat ancien qui ne se trouve pas en secteur sauvegardé mais possède les mêmes caractéristiques.

Ce premier arrêté vise :

- à éviter que les aménagements diminuent encore le niveau de sécurité – en effet, la ville a découvert à l'occasion de sinistres des pièges à rats construits discrètement, des appartements de très grande hauteur avec mezzanine utilisée pour faire des chambres d'étudiants ou pour d'autre usage, d'où personne n'a aucune chance de sortir en cas d'incendie,
- à limiter la transmission des fumées, des feux d'un niveau à l'autre, voire d'une maison à l'autre, à améliorer les possibilités d'évacuation des occupants. Il est hors de question d'aménager les combles, s'ils ne sont pas accessibles par les moyens d'évacuation que l'on peut s'acheminer jusque-là.
- à améliorer l'intervention des services d'incendie et de secours.

Le second arrêté prescrit :

- l'installation d'un extincteur de type eau pulvérisée d'eau moins six litres dans chaque appartement et l'installation d'un détecteur autonome avertisseur de fumée,
- l'interdiction de stocker des matières combustibles dans les locaux et annexes, parties communes qui ne seraient pas isolés par une paroi coupe-feu 1 heure et par une porte coupe-feu 1/2 heure, la dite porte munie d'un ferme-porte ;
- l'affichage à l'entrée d'un plan conforme à la norme dans les parties communes,
- l'installation dans tous ces bâtiments d'un système d'ouverture visant à maintenir en permanence l'accès des services de secours.

A ces dispositions internes s'ajoutent des dispositions concernant le stationnement dans toutes ces multiples cours, voire dans les allées qui y mènent, de véhicules pouvant d'une part interdire l'accès des services de secours, d'autre part relayer le sinistre en y apportant un pouvoir calorifique supplémentaire et enfin interdire le déploiement des moyens de secours. Il faut avoir en pied d'immeuble, l'espace suffisant pour pouvoir dresser les échelles correspondant à la hauteur de l'immeuble dans les meilleures conditions.

La ville a entrepris une large campagne de communication pour expliquer cette politique à sa population.



# LES NOUVELLES DEMARCHEES DE LA SECURITE

## L'APPROCHE EXIGENTIELLE

### **L'exemple anglais**

Lors d'une mission en Grande-Bretagne pour examiner les principes de la sécurité incendie, un groupe d'expert de l'ANAH a pu constater, à la date de la mission (septembre 2005), que la réglementation distinguait trois catégories d'immeubles d'habitations, dont les exigences techniques et administratives diffèrent.

Les constructions neuves sont soumises à une réglementation technique. Au moment de la construction, chaque projet doit avoir obtenu "une planning authorization" dont le rôle est de vérifier la conformité aux règles d'urbanisme et qui est délivrée par la commune, et le projet doit avoir été l'objet d'un contrôle technique qui vérifie la conformité aux règles de construction (dont celles qui ont trait à la sécurité incendie) et qui est délivrée par un professionnel indépendant.

Pour les maisons individuelles existantes, aucune réglementation contraignante ne s'impose ; seuls des conseils sont dispensés. Les communes ont le pouvoir d'agir quand les règles d'habitabilité ne sont pas respectées. La troisième catégorie, des immeubles collectifs ou habités collectivement, se partage en deux groupes : les immeubles à caractère commercial (hôtels) et les autres immeubles collectifs. La réglementation est plus riche pour les premiers, mais pour les seconds, elle s'applique uniquement aux parties communes.

**La réglementation anglaise n'est pas normative mais exigentielle.** Des guides proposent des solutions qui n'ont pas, juridiquement, une valeur contraignante. Ils rappellent des minima à atteindre. "Par exemple, en matière d'incendie, si la configuration d'un immeuble collectif ne permet pas de mettre en place les évacuations minimales recommandées, le propriétaire pourra négocier avec l'autorité compétente (les services d'incendie) pour mettre en place des mesures supplémentaires compensatoires (par exemple, l'installation de sprinkleurs, d'une alarme centralisée, etc.) de façon à ce que le niveau de sécurité soit au moins équivalent à celui des recommandations."

**La réglementation a été jusqu'alors basée uniquement sur l'objectif de sauver des vies, sans intention de sauvegarder la propriété.** Le thème de la sauvegarde de la propriété a fait un retour récent dans le débat à travers des considérations environnementales ; les dégâts sur l'environnement causés par les incendies (fumées toxiques, infiltrations dans les sols).

### **La place des équipements de sécurité**

Les détecteurs de fumée ne sont pas obligatoires (mais conseillés) dans les constructions existantes. Ils sont obligatoires en construction neuve dans les parties privatives. Un détecteur ne doit alerter que le logement concerné afin de ne pas inciter les occupants des logements voisins à sortir dans les parties communes. Le problème de l'entretien et du bon état des détecteurs se pose. Il est partiellement résolu par l'installation gratuite de détecteurs pour les familles les plus pauvres.

**Un débat existe sur l'imposition des sprinkleurs dans les parties communes des immeubles collectifs** ou en construction neuve. Les services responsables de la sécurité incendie y sont très favorables (avec des différences d'appréciation sur le type de sprinkleurs à appliquer : sprinkleurs à eau ou brumisateurs du type de ceux utilisés dans la marine). L'administration compétente est en phase de réflexion sur ce sujet, car les coûts de mise en œuvre seraient très élevés par rapport aux bénéfices possibles en matière de sécurité des personnes.

En ce qui concerne l'ameublement, des normes spécifiques contraignantes existent en matière de mobilier et d'ameublement. Elles concernent les meubles, les tissus d'ameublement, mais aussi les tapis et les moquettes, les matériaux recouvrant les murs, etc. Les exigences sont les suivantes : ne pas prendre feu facilement, ne pas transmettre le feu rapidement, ne pas dégager des fumées toxiques.

## LE DEVELOPPEMENT DE LA MODELISATION

En France, la réglementation est prescriptive, mais les règles mises en avant sont la transcription de nombreuses expériences qui, si elles ne rendent pas compte de tous les cas possibles, sont toutefois représentatives des situations courantes. Le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), engagé dans ces travaux, poursuit ses recherches pour aboutir à une véritable physique du feu.

### **Modélisation des feux de compartiment**

Depuis plusieurs décennies, le CSTB s'attache à modéliser les feux de compartiment, c'est-à-dire à en donner une description mathématique qui permette de calculer les divers paramètres physiques et de reproduire ainsi les phénomènes. Les ingénieurs ont choisi de partir, pour représenter le compartiment, d'un volume de forme parallélépipédique, limité par une enveloppe comportant une fenêtre. Ce volume est décomposé en sous-

systèmes ou zones où sont les combustibles, les panaches de fumées, les murs, les gaz (zones chaudes, zones froides, zone de l'air extérieur). Chaque zone est caractérisée par une température, une composition, une pression. Les zones ont des échanges entre elles d'énergie et de matières. On écrit les équations de ces échanges qui font intervenir les variables d'état des zones, leur dérivées par rapport au temps et les flux en fonctions des variables d'état. L'intégration de ce système se fait par la méthode des différences finies. Une variante simplifiée de ces modèles admet que l'agitation turbulente due au feu est telle que la température dans l'ensemble du volume du local est uniforme, de même que les flux incidents sur toutes les parois.

La régulation du débit du comburant par la relation  $m \approx 0.5A\sqrt{H}$  permet alors de calculer l'évolution des températures, flux, compositions gazeuses en fonction des natures et surfaces de matériaux. Ce type de modèle est important dans le cadre du développement de l'ingénierie de la résistance au feu et en particulier, de la stabilité au feu.

#### Propagation du feu par les façades

Un travail de modélisation a également été effectué concernant la propagation du feu par les façades. Il permet de déterminer l'évolution de la température  $T$  au centre du jet de gaz en fonction de la distance parcourue depuis la sortie de la fenêtre et la géométrie de ce jet. Ces modèles mathématiques sont contrôlés par des essais en vraie grandeur ; le CSTB possède depuis 1977 une base expérimentale permettant d'étudier le développement au feu en reproduisant un grand nombre de configurations.

#### Caractéristiques et effet des fumées et gaz de combustion

Les fumées ont des effets terribles sur l'organisme qui font du désenfumage est un des aspects essentiels de la sécurité incendie. Il faut tout d'abord réduire le taux d'opacité et la toxicité des fumées émises dans la zone touchée par le feu afin de permettre aux occupants d'en sortir sains et saufs, et il faut ensuite empêcher le feu de sortir du volume où il a commencé, les fumées pouvant contribuer à sa propagation. Sur ces sujets les travaux sont nombreux. Il s'agit de connaître les mécanismes de formation et de déplacement de la fumée. La propagation de la fumée est due à un phénomène de surpression dans le local incendié, provoqué par l'augmentation de la température et, en outre, elle est facilitée par la tendance des gaz chauds, plus légers, à emprunter les volumes verticaux (cages d'escaliers, gaines). Trois méthodes d'étude de la circulation des fumées sont pratiquées : des essais en vraie grandeur, des essais sur maquette, des simulations par le calcul. Dans la simulation mise au point par le CSTB, on caractérise l'atmosphère dans chaque local par une pression, une température, une densité de fumée. On fait des bilans.

BILANS	
<b>bilan de matière</b>	$\frac{\partial m_i}{\partial t} = \text{flux net massique d'air entrant où } m_i \text{ est la masse d'air à l'instant } t \text{ dans le volume } i.$
<b>bilan thermique</b>	$\frac{\partial H_i}{\partial t} = \text{flux net thermique entrant + source, où } H_i \text{ représente l'enthalpie de l'air contenu dans le volume } i : H_i \text{ peut aussi représenter une source-puits due à la climatisation, aux pertes aux murs, à la combustion dans le local.}$
<b>bilan des fumées</b>	$\frac{\partial F_i}{\partial t} = \text{flux net de fumée entrant + source, où } F_i \text{ représente la quantité intégrale de fumée dans le local } i.$

## LES EUROCODES

Les Eurocodes constituent un changement dans l'approche du calcul des structures. Leur philosophie générale consiste à passer de la règle à l'exigence, et de l'exigence à la solution.

Deux approches sont désormais possibles pour l'étude du comportement au feu des structures :

- **l'approche descriptive**, pour laquelle l'évolution de l'incendie (dit incendie conventionnel ou normalisé) en fonction du temps est fixée a priori, et la sévérité donnée réglementairement par une durée de feu ;
- **l'approche performante** (ou à objectifs), pour laquelle l'évolution de l'incendie et sa sévérité sont déduites des conditions spécifiques liées au bâtiment et à son usage, la résistance au feu devant généralement être assurée pour toute la durée de l'incendie, y compris la phase de refroidissement.

Les vérifications au feu ne sont généralement effectuées que pour chaque élément constitutif pris indépendamment du reste de la structure : cela présente l'intérêt de la simplification des calculs mais néglige les phénomènes d'interaction entre éléments et reports de charges.

D'une manière générale, une analyse de comportement au feu doit prendre en compte les étapes suivantes :

- sélection des scénarios d'incendie de calcul ;
- détermination des feux de calcul correspondants aux scénarios sélectionnés ;

- calcul de l'évolution de la température des éléments structuraux en fonction du temps ;
- calcul du comportement mécanique de la structure exposée au feu.

DIFFERENTES TYPES D'INCENDIE NOMINAUX		
$\Theta_t$ est la température des gaz du compartiment, exprimée en degrés centigrades et $t$ est le temps, exprimé en minutes		
Incendie normalisé	Egalement appelé incendie conventionnel ou incendie ISO. C'est en grande majorité l'incendie de référence pour toutes les exigences descriptives nationales	$\Theta_t = 20 + 345 \log_{10}(8t-1) [^{\circ}\text{C}]$
Incendie "extérieur"	Applicable uniquement pour l'estimation de la résistance au feu des éléments de façade ou de mur externes	$\Theta_t = 660(1 - 0.687e^{-0.001t} - 0.313e^{-0.002t}) + 20 [^{\circ}\text{C}]$
Incendie représentant un feu d'hydrocarbure		$\Theta_t = 1080(1 - 0.325e^{-0.001t} - 0.675e^{-0.002t}) + 20 [^{\circ}\text{C}]$

## L'INGENIERIE DE LA SECURITE

### La notion de risque

Les Eurocodes sont la traduction d'une nouvelle manière d'appréhender les problèmes qui s'appuient sur la notion de risque. Le risque est défini par l'existence d'un événement redouté possédant une probabilité (ou une possibilité) d'occurrence et par la gravité des conséquences de cet événement. On le traduit par la relation suivante : **Risque = Probabilité x Gravité**

Pour le concepteur et pour l'usager, il faut donc, pour diminuer la probabilité de l'événement redouté, prendre davantage de précautions et donc accroître les capacités de résistance de l'ouvrage, et cela en veillant à l'influence de ces décisions sur les coûts du projet. Ce principe est repris dans la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages. Il y est dit que : "Les mesures prévues par les plans de prévention des risques technologiques... sont mises en œuvre progressivement en fonction notamment de la probabilité, de la gravité et de la cinétique des accidents potentiels ainsi que du rapport entre le coût des mesures envisagées et le gain de sécurité attendu." On emploie aussi le terme de fiabilité qui désigne, pour un ouvrage, une probabilité ou un pourcentage de succès. Une définition technique de ce terme est donnée dans un texte de l'AFNOR de 1988 (NF X50-120). C'est l'aptitude d'un dispositif à accomplir une fonction requise dans des conditions données, pendant une durée donnée.

Dans le domaine de la sécurité des structures, on donne des ordres de grandeur de probabilités.

ORDRE DE GRANDEUR DE PROBABILITES CIBLES EN CONSTRUCTION proposé par le règlement norvégien NKB en 1978			
Nombre moyen de personnes mises en danger	Conséquences économiques		
	Sans gravité	Graves	Très graves
Petit (<0,1)	$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-1}$
Moyen	$10^{-4}$	$10^{-3}$	$10^{-2}$
Grand (>10)	$10^{-5}$	$10^{-4}$	$10^{-3}$

Toute prise de décision sous-tend une acceptation d'un risque plus ou moins bien évalué.

L'incendie est un risque dit aléatoire, c'est-à-dire un événement dont on peut connaître ou prévoir les effets, mais dont on ne peut déterminer ni le lieu, ni l'instant où il se produira. On peut évaluer le risque d'incendie comme d'autres risques aléatoires en considérant que cette évaluation est le résultat du produit de deux facteurs : le facteur  $F$  définissant la fréquence probable ou de probabilité d'occurrence, le facteur  $G$  correspondant à la valeur estimée des conséquences du sinistre. Ces conséquences peuvent à leur tour être définies en terme de préjudice des personnes, en valeurs des biens détruits, en valeur de détérioration du patrimoine, d'atteinte à l'environnement, de perte d'exploitation.

Les actions visant à diminuer le risque d'incendie peuvent être de deux sortes : soit diminuer la probabilité d'occurrence, soit diminuer les conséquences prévisibles de l'incendie, mais cela peut également être une combinaison des deux. Par **prévention** contre l'incendie, on entend l'ensemble des mesures susceptibles de diminuer la probabilité d'occurrence ; par **protection**, on entend l'ensemble des actions qui sont de nature à diminuer les effets et les conséquences du sinistre.

Le Centre Technique Industriel de la Construction Métallique (CTICM), en utilisant les données de la Direction de la Sécurité Civile a produit un certain nombre de tableaux comparatifs, qui, s'ils diffèrent quelque peu des données obtenues par d'autres circuits, donnent cependant à réfléchir.

Activité	Surface en $10^4 \text{m}^2$	Nombre d'incendies/an	Probabilité en $10^{-4} \text{m}^2/\text{an}$	Nombre de décès par an	Victimes Pour 1 000 incendies
ERP	821	7 338	8,9	18	2,45
Logements + bureaux	2 852	60 312	21,2	209	3,46
Industries	1 469	6 210	4,2	6	0,97
Entrepôts	374	8 318	22,3	3	0,36

Les nombres de victimes sont différents de ceux annoncés habituellement (entre 400 et 800 pour les logements seuls) mais ils indiquent l'importance relative en fonction des programmes. Pour l'ensemble, on estime les deux tiers des incendies prennent naissance la nuit (ou pendant la fermeture des locaux).

### Une nouvelle étape de l'approche scientifique

Constatant que la réglementation existante ne permettait pas de prendre en compte des situations peu communes, cas de grands ouvrages mais aussi cas des bâtiments anciens, notamment ceux qui présentent une valeur patrimoniale, un groupement d'entreprises et centres de recherche se sont associés pour développer de nouvelles démarches de conception. Ce programme de recherche porte le nom de ISI, **ingénierie de la sécurité incendie**. Ils s'inspirent des travaux déjà réalisés sur le même thème dans certains autres secteurs comme l'aéronautique, les transports, le nucléaire, l'énergie. L'ingénierie de la sécurité se veut être une méthode de quantification du niveau de la sécurité offert par les ouvrages. Elle a trouvé récemment sa traduction dans la construction et apparaît dans le domaine de la sécurité structurelle qui lui a réservé explicitement une place dans l'Eurocode 1990 "Bases d'analyse" en qualité d'alternative possible à la méthode semi probabiliste des états limites.

La méthode de gestion du risque dans le domaine de la construction repose essentiellement sur le retour d'expériences. Compte tenu du nombre important d'ouvrages réalisés, on comprend tout l'intérêt d'une telle méthode qui a donné lieu à une codification technique aboutissant à un degré de maîtrise du risque jugé convenable en faisant évoluer les pratiques constructives dans les cas de défaillance. Toutefois, il existe de nombreux cas ou événements qui ne se renouvellent pas ; on peut citer les séismes, les incendies exceptionnels, les tornades, les explosions. Comme ces événements accidentels sont associés à des enjeux importants, la méthode traditionnelle conduit le décideur à couvrir l'incertitude par des pratiques conservatoires et coûteuses. L'ingénierie de la sécurité, définie dans l'ISO TR 13387-1, vise à mettre en œuvre des solutions qui s'appuient sur le savoir existant, les sciences et les règles du domaine, mais aussi sur les jugements d'experts fondés sur une appréciation scientifique des phénomènes du feu, de leurs effets, et qui tiennent compte des réactions et du comportement humain. Elle vise à prendre en compte les dangers inhérents à une construction spécifique et d'adapter les moyens de protection à mettre en œuvre afin d'atteindre un niveau de sécurité recherché. Elle entre dans une démarche où les objectifs de sécurité à atteindre sont identifiés et s'appuient sur des outils d'évaluation tant expérimentaux que numérique ou par des jugements d'experts.

### L'étude des scénarios

L'ingénierie de la sécurité est basée sur le principe de la recherche systématique de tous les enchaînements d'événements susceptibles de conduire à une situation d'atteinte à la sécurité des personnes et des biens et ce faisant, constituer un risque. Chacun de ces enchaînements possibles, appelés scénarios, est recensé, décrit et associé à une probabilité d'occurrence dans le cas spécifique de l'ouvrage considéré. Le risque associé à un scénario est alors déduit du couple "probabilité d'occurrence - gravité des conséquences" résultant de l'analyse du scénario considéré. Enfin, par cumul des risques résultant de l'ensemble des couples gravité - probabilité, il est alors possible de quantifier la marge de sécurité globale offerte par l'ouvrage, relativement à un niveau de risque maximal accepté ou prescrit.

La démarche prévue est itérative. Elle opère par des essais successifs qui sont évalués en termes de coût et d'exploitabilité des ouvrages.

<b>DESCRIPTION DE LA DEMARCHE DE L'INGENIERIE DE LA SECURITE</b> <u>extrait des travaux de l'ISI</u>	
A	Phase de recherche des scénarios possibles
1	Recenser l'ensemble des situations de départ de feu possibles (types de feu, cause, localisation) et des contextes associés (heure, nombre d'occupants, volume de matériaux combustibles, état de départ des ventilations, des ouvertures, d'entretien des dispositifs de détection, etc.).
2	Pour chaque situation, recenser les différents scénarios de développement du feu avant détection et alerte (durée, importance et nature des fumées, niveau de température, modification des ventilations par l'effet du feu ; rupture des vitrages par exemple, déformation de la structure, transmission des gaz chauds dans les fuites résultant de ces déformations structurelles, etc.).
3	Pour chaque développement de feu, recenser les différents scénarios de détection, alerte et extinction selon les degrés d'équipements pré-installés et de leur fiabilité de fonctionnement.
4	Ensuite, après alerte, inventorier la liste des comportements possibles des personnes, leurs actions possibles défavorables ou non à la gestion de la crise, ainsi que leurs mouvements dans l'ouvrage, compte tenu de la tenibilité des zones enfumées et des champs de températures associés à chaque développement de feu identifié.
5	Recenser les scénarios conduisant à un comportement instable des ouvrages avant la mise en sécurité des personnes, soit du fait de leur propre action, soit du fait de l'intervention possible des secours.
B	Phase de tri des scénarios
6	Identifier tous les scénarios aboutissant à la possibilité de pertes en vies humaines ou de dégradations des biens ou de l'environnement et supprimer tous les autres.
7	Supprimer tous les scénarios pour lesquels les probabilités d'occurrence combinées des différentes étapes sont jugées suffisamment faibles pour que celles de l'aboutissement en étape 6 soit jugée négligeable.

8	Recenser et probabiliser, soit par statistiques, soit sur avis d'expert après consultation et enquêtes tous les scénarios restants.
C	Phase d'analyse et de chiffrage du risque
9	Chiffrer le risque global encouru en terme de probabilité d'atteinte aux vies humaines ou aux biens par sommation des risques résultant du croisement des probabilités de chaque scénario restant et de la gravité qui lui est associée.
10	Comparer le risque encouru résultant en le comparant à un niveau de risque de référence et conclure à la dangerosité de l'ouvrage
D	Phase d'étude des mesures correctrices du risque et conclusion
	Si la dangerosité est jugée excessive, modifier les données en incorporant des mesures compensatoires (dispositifs de détection, limitation d'exploitation, etc) et recommencer l'évaluation du risque encouru.

### Les besoins particuliers de la démarche

En fait la démarche est exigeante et son objectif est clair ; il s'agit de répartir intelligemment les investissements de telle manière que l'on n'ait pas installé en un lieu trop d'équipements alors que, par ailleurs, l'ouvrage montre des faiblesses sur le plan de la sécurité, compte tenu des différentes probabilités d'occurrence. Mais justement, la démarche demande une estimation relativement précise des probabilités afférentes aux scénarios retenus. Ces dernières peuvent résulter d'une analyse statistique en s'appuyant sur de nombreux exemples mais dans certains cas ceux-ci ne sont pas assez nombreux ou n'existent pas. Il faut alors utiliser d'autres moyens, soit des modèles informatisés (qui existent), soit des avis d'experts. Devant la difficulté de cette approche générale, la communauté des chercheurs a fait le choix de limiter les scénarios à ceux qui sont appréhensibles par des modèles de calcul ou qui sont définis par une description qualitative des certains paramètres. On sait que certains scénarios ont plus d'effet que d'autre, ainsi "la rupture de vitrages peu de temps après le départ du feu peut avoir une incidence sur le résultat que la tenue de la structure elle-même, si l'on s'attache à la sécurité des personnes." On sait aussi que, quand il s'agit de remettre en sécurité des ouvrages anciens, tous mécanismes de compensation ou moyens de protection présentés au cours des chapitres précédents, ne sont pas tous possibles, ce qui réduit le nombre de scénarios.

### Les approches étrangères

Plusieurs pays se sont déjà engagés sur la voie de l'ingénierie de la sécurité incendie. Cette dernière est à la base du guide *Fire safety engineering guidelines* publié en 2001 par l'Australian Building Codes Board. L'analyse de sécurité repose sur le découpage du système considéré (bâtiment et occupants) en six modules. Le guide rassemble les connaissances scientifiques acquises dans ces six champs puis fournit un ensemble de données statistiques, par exemple, les probabilités de départs de feu selon les types d'occupation des locaux, ou les charges calorifiques moyennes par m<sup>2</sup> selon plusieurs centaines de types d'utilisation de bâtiments.

La Suède s'appuie sur un ensemble de 17 critères intervenant dans la protection d'un bâtiment. Pour chacun de ces critères, une note variant de 0 à 5 est attribuée (0 correspondant à l'absence de protection). Chaque note est ensuite pondérée par un coefficient représentatif de l'importance du critère. La valeur du coefficient varie de 0,04 à 0,07 et la somme est égale à 1. L'index de risque est égal à 5 diminué de la sommes des notes pondérées. Un faible index de risque correspond à une forte sécurité. On voit là qu'il s'agit d'apprécier l'importance respective des divers champs et dispositions.

Le Japon avance également dans cette voie.

Comparaison des approches australienne et suédoise d'après les travaux de l'ISI			
APPROCHE AUSTRALIENNE		APPROCHE SUÉDOISE	
Découpage du système en modules	Critères	Pondération	
		coeffcient	valeur
A Scénarios de départ de feu et développement du feu dans le local d'origine	Charges combustibles	P1	0.0576
B Développement et contrôle de fumées	Désenfumage	P11	0.1167
C Développement du feu au-delà de la zone de cantonnement et résistance des éléments structuraux	Compartimentage	Taille des cellules Résistance au feu des cloisons Portes Fenêtres Façades Grenier Proximité des constructions	0.3915
D Détection, alerte, extinction	Tenue des structures	P15	0.0630
E Evacuation des occupants	Détecteur, alerte, extinction	P12 P13 Sprinkleurs	0.1810
F Intervention des services de secours	Evacuation	Issues de secours Entretien et information	0.1221
	Intervention des services de secours	P3	0.0681

### **Les recherches et les travaux à entreprendre**

La démarche de l'ingénierie de la sécurité s'inscrit dans l'ensemble des travaux réalisés depuis plusieurs décennies mais elle vise à prendre davantage en compte les interrelations entre des dispositifs multiples et demande une compréhension plus fine des phénomènes. Les thèmes qui sont cités dans cette approche sont les suivants : naissance et développement d'un incendie, propagation des effluents, stabilité structurelle et compartimentage, comportement des personnes et protection de l'environnement. On y reconnaît des domaines bien explorés mais aussi des thèmes nouveaux. Sur les thèmes anciens, il faut parvenir à une science plus générale à partir d'une série d'expériences particulières, d'analyses de sous-systèmes. Sur les thèmes nouveaux, beaucoup de travaux sont à entreprendre ; il faut, notamment, comme on le verra dans les chapitres qui suivent, prendre davantage en compte le comportement de l'homme en situation de danger dans le système qui lui est donné comme habitat.

#### *Le temps d'évacuation*

La réglementation incendie repose le principe qu'il existe un temps maximum laissé pour l'évacuation des locaux, or celui-ci n'a pas donné lieu, jusqu'à présent, à des recherches précises. Il était plutôt appréhendé, après coup, par des exercices d'évacuation dans des immeubles déjà construits. L'organisme américain, le National Fire Protection Association (NFPA) conduit depuis plusieurs années des travaux dans ce domaine. Il s'attache à prendre en compte les configurations architecturales mais aussi le comportement humain face aux incendies. Il s'intéresse à l'influence des différents facteurs qui interviennent dans la durée totale d'évacuation : le temps de retard, la vitesse de déplacement, les caractéristiques des occupants, le comportement et actions contraires pendant l'évacuation, les effets des obstructions, la décision sur le choix de la sortie. L'étude de ces facteurs s'est faite par l'intermédiaire de vidéos tournées lors d'exercices, par des expériences de laboratoires, par des enquêtes. Elle a montré que beaucoup de points demandaient des approfondissements.

L'expérience montre que le temps de réponse après l'alarme est très variable : les personnes prennent conscience du sens du bruit qui apparaît. L'alarme est d'abord un bruit, une gêne, encore faut-il qu'il soit reconnu comme indiquant l'existence d'un danger et l'urgence de l'action. Les personnes prennent du temps avant de prendre la décision d'évacuer. Pour beaucoup, la perception du risque reste floue : les consignes en cas de danger ne sont pas forcément respectées. On a montré toutefois que **le comportement est fonction d'un apprentissage**. Ensuite, la réglementation s'appuie sur l'idée d'un homme moyen, or beaucoup de personnes ont des capacités physiques plus limitées, comme les handicapés moteurs. En outre, la vitesse d'évacuation dépend de la forme des escaliers (escaliers circulaires, escaliers droits, pente de l'escalier), de la présence ou de l'absence de gaz toxiques et plus ou moins opaques, du comportement des personnes, qui peuvent s'entraider en se donnant la main. Elle dépend aussi des flux divers, notamment des effets de contre courants dans les escaliers, les occupants descendant tandis que les pompiers montent. L'ensemble de ces points doit être examiné.

#### *Le temps d'intervention des services de sécurité*

La réglementation suppose également que le temps d'intervention des services des secours reste dans une limite donnée. Or le comportement des occupants peut faciliter ou contrarier le travail des sauveteurs. Des interventions malencontreuses au début de l'incendie peuvent accroître son intensité, favoriser sa propagation. De mauvaises informations peuvent induire des erreurs de stratégie d'intervention. En outre certains incendies sont particulièrement dangereux pour les sauveteurs : les incendies criminels, ceux dont l'origine vient d'une armoire électrique, d'équipements de chauffage, de foyers ouverts (avec des flammes), ou de l'action de fumeurs en présence de gaz combustibles. La présence et le bon fonctionnement des équipements de sécurité jouent un rôle fondamental. L'intervention ne peut commencer qu'à partir du moment où les services de sécurité ont été avertis. Or, sur place, il faut que le feu ait été découvert par un occupant, ou décelé par une alarme. Tout retard dans la prise de conscience des habitants entraîne un retard analogue pour les pompiers ; pendant ce temps, l'incendie prend de l'ampleur, et sera plus difficile à maîtriser. Des tentatives inadéquates pour éteindre le feu, de mauvaises informations données aux pompiers peuvent avoir de très néfastes conséquences.

Pour le NFPA, "**comprendre le comportement humain améliorera les messages pour la sécurité et aidera à sauver des vies à la fois de civils et de pompiers**".

## GLOSSAIRE TECHNIQUE

### **Calorie :**

Unité de mesure de la quantité de chaleur dans le système C.G.S. Elle est définie comme la quantité de chaleur qu'il faut fournir à 1 gramme d'eau pour éléver sa température de 14,5°C à 15,5°C. Une kilocalorie est égale à 4 185 joules.

### **Charge calorifique :**

Quantité de chaleur totale susceptible d'être dégagée par la combustion d'un ensemble de matériaux. Elle est égale à la somme des produits des pouvoirs calorifiques inférieurs de chacun des matériaux par la masse de chacun d'eux. Elle s'exprime en joules ou mégajoules.

Les essais de laboratoire étant effectués avec des charges réalisées par des bûchers formés par des lattes de bois, il est courant d'utiliser comme unité de charge le kilogramme de bois. Les textes officiels utilisent le mégajoule (MJ) soit 4.000 kcal pour 1 kg de bois.

### **Combustibilité :**

La combustibilité d'un corps est la propriété qu'il a de se consumer par suite d'une réaction chimique d'oxydation.

Le classement d'un matériau entre combustible et incombustible se fait à partir de la détermination de son pouvoir calorifique. Si celui-ci est inférieur à 600 kilocalories par kilogramme ou 2,5 mégajoules, il est classé incombustible.

### **Combustibles :**

Substances qui donnent avec l'oxygène de l'air des réactions d'oxydation fortement exothermiques. Il s'agit en général des substances contenant du carbone et de l'hydrogène et, éventuellement, d'autres éléments (azote, soufre, etc.). On considère aussi comme combustibles, lorsqu'ils sont à l'état de poudre, certains métaux appartenant aux trois premiers groupes de la classification périodiques des éléments (lithium, beryllium, bore, sodium, magnésium et aluminium) qui se combinent avec l'oxygène en libérant une énergie considérable.

### **Combustion :**

Réaction chimique d'oxydation d'un combustible par un comburant (air ou oxygène), se produisant en général avec une vitesse élevée et un important dégagement d'énergie thermique, ce qui permet d'atteindre des températures élevées. La température qu'on obtient dépend du pouvoir calorifique du combustible, du type de comburant utilisé et du rapport combustible-comburant. Pour avoir une combustion complète et libérer entièrement l'énergie chimique disponible, il faut un excès de comburant, mais au-delà d'une certaine limite, l'excès de comburant provoque une diminution de température par rapport à un maximum susceptible d'être atteint.

On définit aussi une combustion comme un phénomène physique mettant en jeu un combustible et un comburant, en présence d'un troisième facteur dénommé énergie d'activation, prenant souvent la forme d'une flamme ou d'une étincelle.

Une fois amorcée, la combustion peut revêtir plusieurs aspects. Elle peut être vive, avec une lumière intense, une forme chaleur et un développement rapide, ou au contraire, lente, avec peu de lumière et peu de chaleur.

### **Comportement au feu :**

Manière dont se comporte face à un incendie, les matériaux pris individuellement et les éléments de construction élaborés à partir de ces matériaux.

### **Coupe-feu :**

Propriété d'un élément auquel on demande la stabilité mécanique, l'étanchéité aux flammes, l'absence d'émission de gaz inflammables sur la face non exposée au feu, comme pour un élément pare-flamme, et en plus, une limitation de l'échauffement sur la face non exposée : 140°C comme valeur moyenne et 180°C comme valeur maximale localisée.

### **Durée de résistance au feu :**

Temps pendant lequel, dans l'incendie, l'élément de construction continue à jouer son rôle fonctionnel qui est de porter ou de séparer.

### **Energie d'activation :**

Énergie nécessaire pour le départ d'une combustion.

### **Incendie :**

Une combustion qui se développe sans contrôle dans le temps et dans l'espace.

### **Inflammable (matériau)**

Un matériau inflammable est un matériau susceptible de s'enflammer avec plus ou moins de vivacité et de transmettre la flamme.

Les solides et les liquides montrent trois types de comportement :

- le corps, soumis à de la chaleur, distille des gaz et des vapeurs ;
- les gaz et le comburant (en général l'oxygène de l'air, contenu dans une proportion de 21% dans l'air) atteignent la proportion voulue et les flammes se développent ;
- les gaz de distillation se font plus rares ; la flamme est moins importante : le corps se décompose dans sa masse : on atteint un état appelé incandescence.

Les gaz montrent deux types d'évolution :

- si le gaz et le comburant se trouvent rassemblés dans des proportions convenables en présence d'une flamme, il y aura explosion ;
- si le mélange gaz-comburant se fait, en même temps, sous une certaine pression, au contact de la flamme, il y aura combustion complète (exemple classique du chauffage au gaz).

### **Inflammabilité :**

Tendance des substances à amorcer leur combustion au contact d'une flamme. On appelle point d'inflammabilité la température à laquelle une substance combustible commence à émettre des vapeurs qui s'enflamment au contact d'une flamme.

**Joule :**

Unité de mesure (J) du travail, de l'énergie et de la quantité de chaleur dans le système S.I. Un joule est le travail effectué par une force de un newton lorsque son point d'application se déplace de un mètre. Un joule est égal à 0.238 calorie.

**Pare-flamme :**

Propriété d'un élément auquel on demande la stabilité mécanique, l'étanchéité aux flammes, l'absence d'émission de gaz inflammables sur la face non exposée au feu.

**Polychlorure de vinyle ou PVC :**

Matière plastique formée par polymérisation de chlorure de vinyle ( $\text{CH}_2=\text{CH-Cl}$ ). Employé seul, ou avec adjonction de stabilisants (constitués de sels organiques de métaux lourds ou alcalinoterreux) pour diminuer sa sensibilité à la lumière qui donne lieu à la production de petites quantités d'acides chlorhydriques; Plastifié et additionné à diverses charges inertes, le PVC a d'innombrables applications dans la construction, en électrotechnique, dans l'industrie chimique, l'ameublement, l'habillement, dans la fabrication des jouets. De plus sous forme de copolymère (spécialement avec l'acétate de vinyle, les esters acryliques ou méthacryliques, l'acrylonitrile ou d'autres monomères chlorés), il donne des produits doués d'une haute plasticité et d'excellentes propriétés mécaniques. Il trouve, sous cette forme, des applications dans les textiles, la fabrication de plaques, films, disques, dans les revêtements de décoration, les peintures, les adhésifs.

**Polystyrène :**

Polymère du styrène. C'est l'une des matières plastiques les plus anciennement connues et les plus utilisées dans la fabrication des jouets, des emballages, de certaines parties des appareils électroménagers à la place du bois, des métaux et du verre. Dans l'habitat, il sert comme isolant, en façade. Sa température à l'état vitreux est voisine de 80°C. On obtient du polystyrène expansé en ajoutant des plastifiants ou en utilisant des copolymères avec du butadiène, de l'isobutylène, du méthacrylate de méthyle, du nitroyle acrylique, etc.

**Pouvoir calorifique :**

La principale caractéristique des combustibles est leur pouvoir calorifique qui se mesure en kilocalories (ou en kilojoules) par unité de poids (kg) ou de volume (litre ou m<sup>3</sup>). On distingue un pouvoir calorifique supérieur (p. c. s.) qui comprend aussi la chaleur de condensation de la vapeur d'eau formée pendant la combustion et un pouvoir calorifique inférieur (p. c. i.) qui ne la comprend pas : la distinction ne vaut évidemment que pour les combustibles contenant de l'hydrogène. Les valeurs moyennes des (p. c. s.) varient de 6.000 à 7.500 kcal/kg pour les lignites à 28.000 kcal/m<sup>3</sup> pour le butane. (Une analyse plus fine conduit à distinguer les pouvoirs calorifiques à pression constante et les pouvoirs calorifiques à volume constant. La différence entre les deux est souvent négligeable.)

La détermination du pouvoir calorifique est effectuée en laboratoire au moyen d'un calorimètre et d'un appareil appelé "bombe calorimétrique". Il s'agit d'une enceinte à l'intérieur de laquelle le matériau à tester, qui est finement pulvérisé, est soumis à une pression d'oxygène de 30 bars de façon à obtenir une combustion complète. L'élévation de température permet le classement. Si le matériau a un pouvoir calorifique inférieur à 600 kilocalories par kilogramme ou 2.5 mégajoules, il est classé incombustible.

**Réaction au feu :**

Selon l'article R 121-2 du Code de la construction et de l'habitation, la réaction au feu couvre la notion de combustibilité, quantité de chaleur dégagée par la combustion du matériau, et celle d'inflammabilité, dégagement de gaz plus ou moins combustibles au cours de la combustion du matériau.

**Résistance au feu :**

Temps pendant lequel les éléments de la construction peuvent jouer le rôle qui leur est dévolu malgré l'action d'un incendie.

**Toxicité :**

Parmi les autres caractéristiques des combustibles, il y a la teneur en soufre qui conduit à la formation d'oxydes de soufre, des polluants atmosphériques.

# TEXTES DE REFERENCE

## DATES CLÉS ET RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES POUR LES BÂTIMENTS D'HABITATION

Date de dépôt de la demande de permis de construire	Réglementation nationale applicable
Avant le 31 décembre 1960 inclus	Pas de réglementation nationale unique
Du 1er janvier 1961 au 29 septembre 1970 inclus	Décret du 22 octobre 1955 : arrêté du 23 mai 1960.
Du 30 septembre 1970 au 5 mars 1987 inclus	Décret du 14 juin 1969 art. 12 (art. R.111-13 du CCH) : Arrêté du 10 septembre 1970.
Depuis le 6 mars 1987	Arrêté du 31 janvier 1986 (art. R. 111-13 du CII)

## CODE DE LA CONSTRUCTION ET DE L'HABITATION

Il fixe les principes généraux visant à assurer la sécurité des personnes dans les Immeubles de Grande Hauteur (IGH), les bâtiments d'habitation et les parcs de stationnement, les Etablissements Recevant du Public (ERP). Il intègre le règlement de sécurité des IGH (arrêté du 22 octobre 1982), le règlement de sécurité des bâtiments d'habitation (arrêté du 31 janvier 1986), le règlement de sécurité des ERP (arrêté du 22 juin 1990 modifié le 2 février 1993).

*Art. L. 123-2 (L. n°2005-102, 11 févr. 2005) : Mesures complémentaires de sauvegarde et de sécurité et des moyens d'évacuation et de défense contre l'incendie, imposés par décrets aux propriétaires, aux constructeurs et aux exploitants de bâtiments et établissements ouverts au public.*

*Art. L. 123-3 (L. n°2000-1208, 13 déc. 2000) : Disposition renforçant les pouvoirs de police du maire et réservée aux ERP à usage total ou partiel d'hébergement (hôtels meublés, hôtels, résidences de tourisme, camping).*

*Art. L. 123-4 (L. n°2003-239, 18 mars 2003) : Pouvoir dévolu au maire de fermer un établissement pour des raisons de sécurité.*

*Art. R. 111-12 : Règles de sécurité applicables aux installations de gaz, installations électriques, installations de stockage et d'utilisation des combustibles, installations fixes de chauffage, de production d'eau chaude et de vapeur et de réfrigération.*

*Art. R. 111-13 (D. n°78-1132, 29 nov. 1978) : Protection des habitants contre l'incendie dans les bâtiments d'habitation.*

*Art. R. 121-1 à R. 121-6 : Ils portent sur la classification des matériaux et des éléments de construction en fonction du comportement en cas d'incendie, réaction au feu et résistance au feu.*

*Art. R. 121-7 à 121-13. Homologation des matériaux et éléments de construction par rapport au danger d'incendie.*

*Art. R 122-1 à R 122-29. Immeubles de grande hauteur (IGH). L'article R. 122-5 établit une classification des immeubles en fonction des programmes. L'article R. 122-6 s'intéresse à la position de l'immeuble par rapport au service de secours. L'article R. 123-7 traite des installations classées et des matières dangereuses. L'article s'intéresse à la densité d'occupation. L'article R. 123-9 donne les principes de sécurité. L'article R. 122-10 traite de la dimension des compartiments et l'article R. 122-11 de la nature des matériaux. Les articles R. 123-12 à R. 122-29 traitent du contrôle, de la gestion, de l'entretien.*

*Art R 123-1 à R 129-26. Etablissements recevant du public (ERP). Les articles R. 123-18 et R. 123-19 définissent un classement par type et par catégorie.*

## CODE DE L'URBANISME

Art. R 421-47 à R. 421-51 sur les dispositions relatives aux immeubles de grande hauteur.

## CODE DE L'ACTION SOCIALE ET DES FAMILLES

Art. L. 312-1 Il définit les institutions sociales et médico-sociales.

## DECRETS

Décret 54 du 7 février 1941 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments ou locaux recevant du public.

Décret 54-856 du 13 août 1954.

Décret n°55-1394 du 22 octobre 1955 relatif au règlement général de la construction. Il a pris effet le 1er janvier 1959 après publication, en novembre 1958, d'un certain nombre d'arrêtés d'application. Il se substitue aux arrêtés préfectoraux et municipaux portant règlement sanitaire.

Décret n° 57-1161 d'octobre 1957. Il introduit les notions de réaction au feu des matériaux et de résistance au feu des éléments de construction.

Décret n° 62-608 du 23 mai 1962 fixant les règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustibles.

Décret n° 67-1963 du 15 novembre 1967 modifié portant règlement d'administration publique pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique.

Décret n°69-596 du 14 juin 1969 fixant les règles générales de construction des bâtiments d'habitation.

Décret n°73-1007 du 31 octobre 1973 relatif à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public ; il a été codifié sous les numéros R. 123-1 à R. 123-55 du Code de la construction et de l'habitation.

Décret n°78-633 du 31 mai 1978 portant sur la codification des textes concernant la construction et l'habitation, deuxième partie réglementaire.

Décret n°78-1132 du 29 nov. 1978 sur la protection contre l'incendie dans les bâtiments d'habitation.

Décret n°78-1296 du 21 décembre 1978 sur les établissements recevant du public

Décret n°85-988 du 16 septembre 1985 relatif aux Commissions consultatives départementales de la protection civile, de la sécurité et de l'accessibilité.

Décret n°92-273 du 23 mars 1992 (JO 27 mars) relatifs aux plans des zones sensibles aux incendies. Le plan peut déterminer pour chaque zone des règles de construction particulières ainsi que les règles d'accès pour faciliter les secours.

Décret n°96-1133 (JO 26 décembre) interdisant l'usage de l'amiante.

Décret n°2001-576 du 3 juillet 2001 relatif aux conditions de fonctionnement et de financement des centres d'hébergement et de réinsertion sociale.  
Décret n°2006-1147 du 14 septembre 2006, pris en application de l'article 17 de l'ordonnance n°2005-655 du 8 juin 2005. Il impose en cas de vente d'un bien immobilier d'effectuer un état de l'installation intérieure de gaz.

## ARRETES

Arrêté du 22 décembre 1949 portant création d'un comité d'étude et de classification des matériaux et éléments de construction par rapport aux dangers d'incendie.

Arrêté de décembre 1957, du ministre de l'Intérieur, définissant les classes et les essais de réactions au feu et listant les degrés retenus pour caractériser la résistance au feu des éléments de construction.

Arrêté de janvier 1959 du ministre de l'Intérieur définissant les modes d'établissement et critères d'expression de la performance résistance au feu selon le rôle que les éléments jouent dans la construction.

Arrêté du 15 mai 1960 sur l'habitation.

Arrêté du 23 mai 1960 (conjoint Intérieur/Construction) relatif aux dispositions de protection des bâtiments d'habitation contre l'incendie dans le but d'assurer la sécurité et la sauvegarde des personnes. Cet arrêté a été pris en application des alinéas 2 et 3 de l'article 2 du décret d'octobre 1955.

Arrêté du 14 juin 1969 sur les vide-ordures dans les bâtiments d'habitation.

Arrêté du 25 juin 1980 (maintes fois modifié depuis) : Il approuve le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

Arrêté du 10 septembre 1970 sur les principes de la protection des habitants contre l'incendie dans les bâtiments d'habitation, abroge par l'arrêté du 31 janvier 1986, modifié par l'arrêté du 18 août 1986 et par celui de décembre 1986. (Ces textes constituent les modalités d'application de l'article R. 111-13 du CCH)

Arrêté du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances.

Arrêté du 18 octobre 1977 modifié par arrêté du 22 octobre 1982. Immeubles de grande hauteur (IGH).

Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.

Arrêté du 15 juillet 1980, modifié et arrêté du 2 août 1977, relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz, combustible et hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation et de leurs dépendances, modifié par l'arrêté du 5 août 1998 et du 13 juillet 1999.

Arrêté du 25 juin 1980 modifié le 2 février 1993. Il définit le règlement de sécurité dans les établissements recevant du public (ERP). Ce texte comprend un ensemble de dispositions générales applicables aux quatre premières catégories d'établissements : généralités (GN), dispositions constructives (CO), aménagements (AM), désenfumage (DF), chauffage (CH), installations de gaz (GZ), installations électriques (EL), éclairage (EL), ascenseurs (AS), cuisines (EC), moyens de sécurité (MS), puis des instructions techniques sur le désenfumage (IT 246 et IT 247), les systèmes d'alarme (IT 248), les façades (IT 249). Suivent des dispositions particulières sur les établissements de 5e catégorie (définies dans l'arrêté du 22 juin 1990).

Arrêté du 21 avril 1983 (JO du 3 juillet 1983). Détermination du degré de résistance au feu des éléments de construction et conditions particulières d'essai des ventilations de désenfumage.

Arrêté du 30 juin 1983 (JO du 1er décembre 1983) modifié par arrêté du 28 août 1991 (JO du 19 novembre 1991) portant classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu et définition des méthodes d'essai.

Arrêté du 25 avril 1985 et du 23 décembre 1999 sur la ventilation et l'entretien des installations collectives de ventilation mécanique contrôlée.

Arrêté du 31 janvier 1986 (JO du 5 mars 1986), modifié par arrêté du 18 août 1986 (JO du 20 septembre 1986) portant sur la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation (dont le classement).

Arrêté du 22 juin 1990 sur les ERP de 5e catégorie.

Arrêté du 2 février 1993 (JO du 18 mars 1993).

Il introduit la notion de système de sécurité incendie (SSI) dans le règlement applicable aux ERP. Il modifie les sections 5 et 6 du chapitre relatif aux moyens de secours. Il s'appuie sur la publication des normes NF de la série S61-930.

Arrêté du 21 juillet 1994 modifié par arrêté du 15 février 1995 sur certaines dispositions relatives aux systèmes de sécurité-incendie dans les établissements recevant du public et les immeubles de grande hauteur.

Arrêté du 4 mars 1996 et du 21 novembre 1996 sur la conformité des appareils à gaz situés dans les bâtiments d'habitation.

Arrêté du 3 août 1999 (JO du 11 sept. 1999) fixant les méthodes et conditions d'évaluation au feu des produits, éléments de construction et ouvrages auxquelles se réfèrent les règlements de sécurité contre l'incendie. Il fixe également les conditions dans lesquelles les normes européennes se rapportant au même objet sont mises en application.

Arrêté du 19 novembre 2001 portant disposition complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

Arrêté du 23 décembre 1996 portant approbation de dispositions modifiant et complétant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

## CIRCULAIRES

Circulaire n°5871 du 14 novembre 1958, conjointe des ministres chargés de la construction et de la santé publique. Elle précède l'entrée en vigueur des règles générales de construction de 1955. Elle est accompagnée par une notice technique relative à l'application du règlement de construction, en cas de doute, lorsque la construction projetée ne faisait pas appel à des procédés traditionnels définis par des règles de l'art. Cette notice contient un titre III. Résistance au feu et sauvegarde des personnes en cas d'incendie.

Circulaire du 25 avril 1985 sur la vérification et l'entretien des installations collectives de ventilation mécanique contrôlée.

Circulaire du 3 mars 1982 (modifiée par la circulaire du 30 décembre 1994) : Instructions techniques prévues pour l'application du règlement de sécurité des établissements recevant du public.

Circulaire du 13 décembre 1982 (JO 28 janv. 1983) sur la protection contre l'incendie, de la protection contre les chutes, de la largeur des accès et comprend des dispositions relatives au gaz et à l'électricité, dans le cas de travaux sur les bâtiments d'habitation existants. (Cependant cette circulaire ne saurait avoir valeur réglementaire (Règ. Min. n°6420 : JO Sénat [Q], 8 mars 1990, p499)).

Circulaire du 2 mai 2002 relative à l'application des dispositions de la loi SRU concernant l'habitat insalubre

Circulaire du 23 juin 2003 relative à la mise à disposition d'une nouvelle grille d'évaluation de l'état des immeubles susceptibles d'être déclarés insalubres.

## AUTRES TEXTES TRAITANT POUR UNE PART DE SECURITE INCENDIE

### Loi n°72-535 du 30 juin 1972.

Elle prescrit de procéder par décrets sous les noms de Code de l'urbanisme et de Code de la construction et de l'habitation à la refonte de la codification qui avait déjà été effectuée par décret du 26 juillet 1964 sous le nom de Code de la construction et de l'habitation. Le Code de l'urbanisme a été promulgué par décret n° 73-1022 du 8 novembre 1973 et le Code de la construction et de l'habitation par décret n° 78-621 du 31 mai 1978. Ils comportent tous deux une partie législative et une partie réglementaire.

Circulaire du 28 juin 1995 du ministère du Logement, sur le logement d'extrême urgence.

Loi n°2000-1208 du 13 déc. 2000.

Loi n°2003-239 du 18 mars 2003.

Loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003, dite loi Urbanisme et habitat

Elle a inséré un nouvel article (L.131-7) dans le Code de la construction et de l'habitation. Cet article vise à prévenir les intoxications par le monoxyde de carbone dans les locaux existants et les constructions nouvelles. Il annonce un futur décret qui déterminera les exigences à respecter et les dispositifs à installer. L'obligation faite, en application de cet article, aux propriétaires et aux occupants des locaux visés, devrait conduire à terme au démarrage effectif de la certification des détecteurs avertisseurs autonomes de monoxyde de carbone CO (les DAACO).

Loi n°2003-710 du 1er août 2003 d'orientation et de programmation pour la ville.

Elle prévoit de faire exécuter d'office des mesures provisoires, nécessaires à la sécurité, aux frais des propriétaires.

Loi du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement (ENL).

Décret n°2004-1442 du 23 décembre 2004 ; il dresse la liste des équipements concernés par des travaux à faire exécuter d'office en cas de carence des propriétaires. Il est codifié aux articles R. 129-1 à R. 129-3 du CCII.

Loi n°2005-102 du 11 février 2005.

Ordonnance du 15 décembre 2005 relative à la lutte contre l'habitat insalubre ou dangereux. Elle a simplifié la procédure de peril

## PROPOSITION DE LOIS

Proposition de loi n°2013 du 21 décembre 2004, visant à rendre obligatoire l'installation des détecteurs de fumées et de monoxyde de carbone dans tous les lieux d'habitation.

## NORMES AFNOR

Les règlements requièrent la conformité des matériels de sécurité incendie aux normes produits dont ils relèvent. Aujourd'hui, cela se traduit par le marquage CE qui atteste leur conformité à la partie harmonisée des normes européennes, liée aux exigences essentielles des directives européennes. En outre, ces matériels peuvent faire l'objet d'exigences nationales complémentaires, pour lesquelles ils peuvent être certifiés dans le cadre d'une marque volontaire (NF ou autre), selon un référentiel technique spécifique publié, pour le cas de la marque NF, au Journal officiel de la République française. A terme, ne seront autorisés à la mise sur le marché que des matériels marqués CE.

La marque NF, qui est délivrée aux produits industriels, identifie des produits conformes à un référentiel technique précis et dont la qualité de fabrication fait l'objet d'un suivi par une tierce partie. Les marques des différents pays tendent à une même finalité et s'appuient de plus en plus sur des normes produits qui sont élaborées sous l'égide soit de l'organisation internationale de normalisation (contexte OMC), soit du comité européen de normalisation (contexte Union Européenne et AELI), puis sont transposées en normes nationales.

NF 015 : Appareils électriques autonomes d'éclairage de sécurité.

NF 021 : Robinet d'incendie armés (RIA) et tuyaux semi-rigides pour RIA.

NF 074 : Extincteurs.

NF 075 : Matériels de détection incendie.

NF 143 : Centraliseurs de mise en sécurité incendie.

NF 196 : Dispositifs de commande manuelle et dispositifs adaptateurs ou commandés pour systèmes de sécurité incendie (SSI).

NF 219 : Exutoires de désenfumage en toiture.

NF 264 : Clapets coupe-feu et volets de désenfumage.

NF 283 : Ouvrants de désenfumage en façade.

NF 292 : Détecteurs autonomes avertisseurs de fumée (DAAF).

NF 324 : Centrale d'alarme et détecteurs à liaison hertzienne (détection d'intrusion).

XP S61-023 (mars 2004) Extension de la norme NF 075 sur le matériel de détection incendie. Elle prend en compte l'association de détecteurs d'incendie à liaison hertzienne et des équipements de contrôle et de signalisation des systèmes de détection incendie (SDI). Un tel mode de liaison peut également équiper les DAF à usage domestique et permettre de les associer à une centrale d'alarme. De telles associations à liaison hertzienne sont actuellement commercialisées. A terme, les détecteurs d'incendie à liaison hertzienne seront certifiés dans le cadre de l'application NF 075 s'il s'agit de SDI ou dans celui de NF 292 s'il s'agit de DAAF.

M 03 005 de décembre 1990. Combustibles solides.

Détermination du pouvoir calorifique supérieur et calcul du pouvoir calorifique inférieur.

NF EN 12101-2 Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur :

partie 2 : spécifications relatives aux dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur

NF EN 13501 Classification des toitures en matériaux combustibles.

NF EN 14604 Détecteurs de fumée

NF C 48-150 Blocs autonomes d'alarme sonore d'évacuation d'urgence (BASS) (mars 1990)

NF S 32-001 Signal sonore d'évacuation d'urgence (octobre 1975)

NF S 60-302 ou NF ISO 6790 (septembre 1987) Symboles graphiques pour plan de protection contre l'incendie Spécifications

- NF S 60-303 Protection contre l'incendie - Plan et consignes affichés (septembre 1987).  
 NF X 08-003 Symbole graphiques et pictogrammes - Couleurs et signaux de sécurité (décembre 1994)
- NF S 61-201 Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes équipés de tuyaux  
 Partie 1 de la norme NF EN 671-1 Robinets d'incendie armés équipés de tuyaux semi-rigides (septembre 2001).  
 NF S 61-202 Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes équipés de tuyaux  
 Partie 2 de la norme NF EN 671-2 Postes d'eau muraux équipés de tuyaux plats (novembre 2004).  
 NF S 61-201 Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes équipés de tuyaux  
 Partie 3 de la norme NF EN 671-3 Maintenance des robinets d'incendie armés équipés de tuyaux semi-rigides  
 Maintenance des postes d'eau muraux équipés de tuyaux plats (mai 2000)
- NF S 61-211 Caractéristiques de la bouche à incendie.  
 NF S 61-213 Caractéristiques du poteau à incendie.
- NF S 61-750 Matériel de lutte contre l'incendie - Colonnes sèches (juillet 1973)  
 NF S 61-751 Matériel de lutte contre l'incendie - Colonnes en charge et leur dispositif d'alimentation (juillet 1973)  
 NF S 61-804 Générateur d'aérosol à fonction extinctrice  
 NF S 61-900 Classification des extincteurs.
- NF S 61-930 Systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie (décembre 2001).  
 NF S 61-931 Systèmes de Sécurité Incendie - Dispositions générales (avril 2004).  
 NF S 61-932 Systèmes de Sécurité Incendie - Règles d'installation des Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) (septembre 1993).  
 NF S 61-933 Systèmes de Sécurité Incendie - Règles d'exploitation et de maintenance (avril 1997).  
 NF S 61-934 Systèmes de Sécurité Incendie - Centralisateurs de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) (mars 1991).  
 NF S 61-935 Systèmes de Sécurité Incendie - Unités de Signalisation des Centralisateurs de Mise en Sécurité (décembre 1990).  
 NF S 61-936 Systèmes de Sécurité Incendie - Unités de Gestion d'Alarme des Centralisateurs de Mise en Sécurité (juin 2004).  
 NF S 61-937 Systèmes de Sécurité Incendie - Caractéristiques des Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS).  
 NF S 61-937-1 Prescriptions générales (décembre 2003).  
 NF S 61-937-2 Porte battante à fermeture automatique (décembre 2003).  
 NF S 61-937-3 Porte coulissante à fermeture automatique (décembre 2004).  
 NF S 61-937-4 Rideau et porte à dévissage vertical (juin 2005).  
 NF S 61-938 Systèmes de Sécurité Incendie (juillet 1991)  
 - Dispositifs de commande manuelle (DCM)  
 - Dispositifs de commandes manuelles regroupées (DCMR)  
 - Dispositifs de commande avec signalisation (DCS)  
 - Dispositifs adaptateurs de commandes (DAC)
- NF S 61-939 Systèmes de Sécurité Incendie - Alimentation pneumatiques de sécurité (APS) (mars 1992).  
 NF S 61-940 Systèmes de Sécurité Incendie - Alimentation électrique de Sécurité (juin 2000).
- NF S 61-950 Matériel de détection incendie - DéTECTEUR linéaires de chaleur et multiponctuels de fumée (janvier 2004).  
 NF S 61-961 Matériel de détection incendie - DéTECTEURS Autonomes Déclencheurs (DAD) (septembre 2000).  
 NF S 61-962 Matériel de détection incendie - Tableau de signalisation à location d'adresse de zone (septembre 1999).  
 NF S 61-966 Matériel de détection incendie - Caractéristiques des DéTECTEURS avertisseurs autonomes de fumée.  
 NF S 61-919 Maintenance des extincteurs d'incendie portatifs  
 NF S 61-922 Activités de service relatives à la maintenance des extincteurs portatifs, mobiles et fixes.  
 NF S 62-200 Matériel de lutte contre l'incendie - Poteaux et bouches d'incendie (septembre 1990).  
 NF S 62-201 Matériel de lutte contre l'incendie - Robinets d'incendie armés équipés de tuyaux semi-rigides (septembre 2005).  
 NF S 62-210 Conception et installation des réseaux sprinkleurs (partiellement remplacée par la NF EN 12845 de janv. 2004).  
 NF S 62-211 Composants des installations sprinkleurs (progressivement remplacée par les parties 1 à 12 de la NF EN 12259).  
 NF S 62-212 Essais de réception, surveillance, entretien et vérification des installations (couverte par les NF EN précédentes).
- NF S 62-221 Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes d'extinction du type sprinkleur et à pulvérisation d'eau Sprinkleur (novembre 2001).  
 NF S 62-222 Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes d'extinction du type sprinkleur et à pulvérisation d'eau Système de soupape d'alarme hydraulique (juin 2001).  
 NF S 62-223 Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes d'extinction du type sprinkleur et à pulvérisation d'eau Poste d'alarme sous air (juin 2001).  
 NF S 62-224 Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes d'extinction du type sprinkleur et à pulvérisation d'eau Turbines hydrauliques d'alarmes (juin 2001).  
 L'ensemble de ces textes sont regroupés sous la norme NF EN 12259-1 à 12259-4  
 NF S62-233 Installation fixes de lutte contre l'incendie (décembre 2004). Cette norme porte aussi la référence NF EN 12845.
- Norme américaine NFPA (National Fire Protection Association)  
 NFPA n°13 Règles de conception et d'installation des réseaux sprinkleurs.

## **LES ASPECTS COMPORTEMENTAUX DE LA SECURITE**



# LES EFFETS D'UN INCENDIE SUR LE CORPS HUMAIN

Les victimes du feu sont des poly-agressés. Chaque victime est exposée à une triple menace : la menace thermique du fait de la chaleur et des flammes, la menace toxique du fait des fumées et des gaz de combustion, la menace traumatique qui peut être de deux types ; le premier résultant d'une explosion que l'on appelle le blast, le deuxième résultant d'une attitude de fuite, la victime ne résiste pas à un front de flamme qui s'avance vers elle et se jette par la fenêtre.

## LES INTOXICATIONS

### Les effets mortels des gaz

Après un incendie, il n'est pas rare de retrouver des personnes dans leur lit, intactes, sans aucune marque d'agression due à la chaleur mais qui malheureusement ont cessé de vivre car les matériaux à l'intérieur des appartements – ceux d'isolation, de décoration, le mobilier, les vêtements – ont la fâcheuse tendance dès qu'il y a développement de flammes, de produire des gaz toxiques, mortels, non pas en quelques minutes mais de quelques secondes.

Les statistiques sont là ; la majorité des victimes meurent sous l'effet des fumées. Lors d'un sinistre, les personnes présentes sont victimes d'intoxication, une intoxication par **gaz irritants** ou par **gaz asphyxiants**. Certains gaz irritants sont très connus ; un accident typique est celui de la ménagère qui mélange de l'eau de javel avec de l'ammoniaque ; ce mélange donne lieu à un dégagement de chloramine. Quant aux gaz asphyxiants, le plus connu est le monoxyde de carbone, première cause de décès par intoxication domestique. Les fumées d'incendie sont composées d'un mélange de ces deux types de gaz. Elles produisent deux types d'effets : un syndrome d'intoxication par neurotoxiques, un syndrome d'intoxication par produits irritants qui agressent les muqueuses, notamment les muqueuses de l'œil et de l'appareil respiratoire.

La mortalité des victimes intoxiquées et brûlées lors des incendies est essentiellement pré-hospitalière : 80% des morts sur feu meurent avant hospitalisation. Ils sont découverts morts ou meurent sur les lieux même du sinistre. L'étude réalisée par le service médical de la Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris, sur la zone dont elle a la charge, Paris et la petite ceinture, montre que sur 109 victimes d'incendies (pour lesquels on avait pu avoir des prélèvements sanguins, sur les lieux même du sinistre, 43 étaient décédées ou allaient décéder rapidement et notamment 84% de ces décès sont morts sur les lieux du sinistre. Cela montre l'importance des effets neurotoxiques. Il est fréquent de trouver des morts sur les lieux du sinistre alors qu'ils ne comportent aucune brûlure.

Les gaz toxiques asphyxiants – les dépresseurs du système nerveux central tels que le monoxyde de carbone ou le cyanure – peuvent à forte concentration entraîner la mort de la personne exposée. À faible concentration, ils sont capables d'altérer les fonctions mentales, motrices et sensorielles des victimes, retardant, voire empêchant la fuite. Cette **altération du comportement de fuite** est appelée "incapacitation". L'incapacitation facilite la survenue de brûlures et prolonge l'exposition aux différents gaz toxiques. L'incapacitation apparaît donc comme un phénomène initial très important, qui augmente la morbidité et la mortalité des victimes d'incendies. Plusieurs facteurs interviennent dans l'incapacitation. Les fumées et les suies opacifient rapidement un espace clos. En empêchant la victime de s'orienter, elles augmentent la durée d'exposition et donc la dose interne reçue par le sujet. Ensuite, l'irritation des muqueuses crée des points de faiblesse ; les yeux piquent, on les ferme, on reste sur place, incapable de s'orienter. On reste soumis aux fumées neuro-toxiques comme le monoxyde de carbone ou le cyanure qui interviennent sur les cellules et altèrent les capacités de jugement. Avant même d'entraîner le coma, l'inhalation de ces gaz asphyxiants perturbe les fonctions supérieures et empêche de fuir.

Plusieurs phénomènes engendrent la mort par asphyxie. Si le monoxyde de carbone est l'une de causes possibles de la mort, on s'aperçoit que les durées d'exposition sont brèves et qu'elles ne peuvent expliquer à elles seules les décès. Il existe d'autres hypothèses. Le feu, pour se développer, a besoin d'oxygène. Il consomme donc l'oxygène contenu dans l'espace clos et en prive des victimes qui sont en situation d'**hypoxie**. Le **dégagement de toxiques très puissants comme le cyanure peut provoquer un blocage de l'utilisation de l'oxygène par les cellules**. L'étude faite pendant un an avec le service médical de la Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris (grâce aux prélèvements sanguins effectués sur les lieux du sinistre sur les sujets trouvés décédés) montre une concentration sanguine très élevée de cyanure de l'ordre de 116 micromoles en moyenne, or un taux de 40 micromoles par litre provoque des troubles et un taux de 100 micromoles par litre est potentiellement létal à lui seul. Ce qui montre la dangerosité de ces feux d'habitation.

La poly-intoxication est un facteur aggravant. La présence de suies chez les victimes est un signe qui ne trompe pas. Les valeurs moyennes de monoxyde de carbone et de cyanure sanguin chez les victimes est fonction de la présence de suies dans les voies aériennes.

### **L'effet d'une exposition aux fumées**

Une exposition aux fumées délivre une dose interne de toxiques et qui va avoir certains effets biologiques sur les cellules et provoquer l'apparition de maladie. La maladie pourra avoir un pronostic plus ou moins grave, allant d'une lésion légère à une maladie chronique jusqu'au décès à plus ou moins long terme, en fonction suivant la nature des principes actifs qui auront été absorbés et leur quantité. Les victimes qui ne présentent aucun symptôme sur les lieux du sinistre connaissent, en général, une évolution favorable. Toutes les victimes qui présentent des symptômes sur le lieu du sinistre, que ce soit sur le plan neurologique ou respiratoire, voient leur état s'améliorer à partir du moment où elles sont extraites du sinistre. Cependant, si les manifestations induites par les toxiques systémiques (monoxyde de carbone, cyanure) sont les plus visibles lors de la découverte du patient, bien souvent l'atteinte broncho-pulmonaire, capable d'engager le pronostic vital, ne se dévoile que dans les heures qui suivent l'exposition. Certaines victimes vont donc présenter des symptômes qui vont apparaître et se majorer progressivement jusqu'au développement possible d'une maladie chronique. Une exposition aiguë même très brève peut déboucher sur des séquelles, une maladie neurologique chronique avec troubles de la mémoire, atteinte de l'équilibre, atteintes des fonctions supérieures.

L'atteinte respiratoire est aussi grave que l'atteinte neurologique. A l'instar d'une irritation conjonctivale persistante à l'admission à l'hôpital, on peut découvrir une atteinte sévère de l'appareil respiratoire. Une atteinte de l'appareil respiratoire peut entraîner une maladie chronique. Cette maladie chronique peut avoir pour origine des séquelles de type bronchique. On sait que l'inhalation de fumées d'incendie est une cause d'asthme chimique qui va accompagner le sujet pendant toute sa vie.

## **LES BRULURES**

La brûlure est un accident extrêmement fréquent. Dans sa forme la plus bénigne, elle peut toucher jusqu'à 40.000 personnes chaque année en France. Dans les cas les plus graves, les patients sont hospitalisés dans des centres de grands brûlés qui accueillent environ 3.500 patients. On dénombre 1.000 décès par année par brûlure. La plupart de ces décès surviennent au cours de ces incendies, sur place avant même d'arriver dans les services des grands brûlés. Les accidents domestiques représentent 70% des brûlés graves. Il y aurait autour de 140 personnes hospitalisées par an dans les centres de grands brûlés à la suite d'incendie d'habitation dont 35 décès. Selon les services de secours, ce qui frappe, c'est la gravité des lésions. Les victimes des incendies d'habitations forment le groupe des brûlés les plus graves. Elles sont, en outre, presque toujours, victimes d'intoxications associées soit avec de l'oxyde de carbone, soit avec des cyanures. C'est même très souvent cette intoxication qui va tuer le patient sur place ou l'empêcher de réagir, l'amenant à souffrir d'horribles brûlures qui vont encore réduire son aptitude à s'arracher de cette situation. Les surfaces brûlées sont toujours considérables. Elles touchent le plus souvent les mains et le visage avec toutes ses conséquences à venir si la personne survit, pour sa vie future sur le plan esthétique, social, fonctionnel. Ce sont souvent des brûlures profondes au 2<sup>ème</sup> degré profond, 3<sup>ème</sup> degré nécessitant des greffes et des soins chirurgicaux particulièrement douloureux et longs. La mortalité est élevée et les séquelles considérables. Le pourcentage des décès pour les victimes d'incendie qui arrivent à l'hôpital Cochin, au service des grands brûlés est de 20%. Pour la collectivité également le coût est grand ; le coût d'une journée d'hospitalisation est de l'ordre de 1.500 euros par jour ; les soins pour un grand brûlé montent à un million d'euros.

## **LE TRAUMATISME PSYCHOLOGIQUE**

Les victimes d'incendie souffrent de traumatismes psychologiques importants. Les incendies d'habitation sont des accidents extrêmement violents et traumatisants. Les victimes d'incendie peuvent souffrir d'un syndrome d'agression psychologique analogue à celui que présentent les victimes d'attentats.

# VULNERABILITE ET COMPORTEMENT

## LE TEMPS DE REACTION

### Le départ des feux

Selon les professionnels, en cas d'incendie, on dispose d'une minute pour fuir ; la rapidité du développement du feu est telle que l'on doit avoir évacué dans les 90 secondes qui suivent le déclenchement de l'alarme, sinon on risque d'y perdre la vie.

Dans les incendies d'habitations, la fumée apparaît en premier, parfois dans une pièce occupée, parfois dans une pièce inoccupée. La température monte mais tant qu'il n'y a pas d'ouverture, tant qu'il n'y a pas d'apport d'air, l'incendie se manifeste essentiellement par de la fumée, une fumée d'une capacité asphyxiante. Si les personnes sont éveillées ou réveillées, leur réflexe est de quitter la pièce en ouvrant la porte et en oubliant très fréquemment de la refermer. Cette ouverture produit un apport d'air neuf, donc d'oxygène et le feu se développe avec apparition de flammes. S'il s'agit de la porte palière et de la fuite de l'appartement, l'ouverture ainsi laissée libre permet à l'incendie de s'étendre dans les espaces collectifs, d'enflammer les circulations et de gagner d'autres appartements ; les conséquences peuvent être lourdes. De ce schéma de développement d'un incendie d'habitation, il faut retenir que la fumée en est la forme première et la plus nocive en terme de décès.

Une étude canadienne sur le comportement des victimes confrontées à un début d'incendie montre que les habitants n'ont pas toujours conscience de la gravité de la situation. On constate très souvent des réactions extrêmement lentes, un délai d'évacuation beaucoup trop long, et pourtant, il s'agit d'un pays où les gens sont informés sur la conduite à tenir mais s'en inspirent trop tard.

Les services de sécurité constatent que les morts résultant d'un incendie domestique sont liés à la phase de démarrage de celui-ci. La naissance, le développement, la propagation de l'incendie sont liés au contenu de l'habitation et la nature des matériaux, le potentiel calorifique vont être déterminants. Les pompiers ne peuvent généralement être sur les lieux, qu'au plus tôt, dans les cinq minutes qui suivent un appel à l'aide. La première phase a déjà eu lieu. Cinq minutes, c'est généralement trop pour rester en vie. **Dans un appartement en flammes, il faut évacuer avant l'arrivée des secours.**

### L'alarme

Comme le temps de réaction est limité pour sauver la vie des habitants pris dans un incendie, on en vient rapidement à se poser la question de la détection et de l'alarme. La réglementation concernant les immeubles d'habitation n'a pas prévu de détection obligatoire à l'intérieur du logement. Depuis quelque temps est apparu sur le marché des détecteurs avertisseurs autonomes de fumées dont un petit nombre de foyers français se sont équipés. Ces appareils connus depuis longtemps ont donné lieu à de violents débat, il y a plus de quatorze années déjà, et sont, aujourd'hui, l'objet d'un projet de loi. Il est prévu, dans les chapitres qui suivent, d'évoquer ce thème en relation avec la responsabilité des gestionnaires d'immeubles. Mais il faut noter, dès à présent, l'intérêt que ce dispositif entraîne dans les services en charge de la sécurité des habitants. Il est reconnu toutefois que ce matériel ne doit pas entraîner des alarmes intempestives qui peuvent provoquer une démobilisation voire des réactions dangereuses de la part des utilisateurs. Les produits de grande consommation doivent être d'un niveau de qualité suffisant tant au niveau du produit lui-même qu'au niveau de son installation par l'usager ou le bailleur. Un détecteur est utile, encore faut-il qu'il soit au bon endroit, ni dans les cuisines, ni dans les salles de bains. Il doit être maintenu en état de marche pour ne pas donner une fausse idée de sécurité. Une installation massive doit s'accompagner d'une politique de communication de grande ampleur puisqu'elle touche tous les usagers potentiels. Il faut savoir en dernier ressort savoir qu'un outil de ce type ne peut remplacer totalement l'intervention humaine.

### Entre l'alarme et l'action

Les diverses études portant sur le comportement montrent toutes qu'il y a plusieurs phases entre le déclenchement de l'alarme et le mouvement vers un espace sécurisé. Il faut d'abord **recevoir** les signaux, ensuite **les reconnaître** comme étant une alarme d'incendie, les **interpréter**, c'est-à-dire savoir d'où ils viennent, d'un local proche, du même logement, d'un autre logement. Il faut ensuite décider de partir ou de rester, et dans le premier cas, commencer à bouger. Selon, la Society of Fire Protection Engineers, certaines classes de populations font preuve de comportements similaires. Ces groupes sont définissables par des critères dont certains sont propres à l'individu (comme ses capacités physiques et cognitives, son état et sa vigilance, son sexe, son âge, sa position familiale, sa place dans la hiérarchie sociale, et son occupation du moment), et d'autres tiennent à la connaissance des lieux (occupant permanent, occupant de passage). Certains comportements sont propres à tous les groupes, ainsi **un signal a d'autant plus d'effet qu'il n'intervient pas seul**. C'est une loi bien connue de redondance. Le feu a ses propres signaux d'alerte : la fumée, le son des crépitements, les flammes et la chaleur, l'odeur. D'autres signaux viennent des équipements de sécurité intégrés au bâtiment : alarmes sonores et

visuelles, système d'information par haut-parleur ou téléphone pour délivrer un message oral. D'autres informations peuvent venir de l'entourage, voisins, gardiens. Le feu peut aussi se manifester par des pannes ou des événements anormaux touchant l'électricité, le chauffage, les ascenseurs, la ventilation.

**La perception des signaux dépend de l'état de vigilance.** Ainsi, il semble que 20% des personnes sont réveillés par l'odeur de fumée dans le stade 2 du sommeil. Des expériences portant sur les jeunes de 20 à 26 ans ont montré que 59% étaient réveillés par l'odeur de fumée, 29% des hommes et 80% des femmes. Les aptitudes à être entendre un bruit en état de sommeil ne sont pas non plus identiques. Des enfants âgés de 6 à 17 ans restent endormis, à 85%, en présence d'un bruit de 60 dBA, d'une durée de trois minutes, venant d'un détecteur de fumée. **La reconnaissance et la signification du signal** jouent des rôles essentiels ; ils amènent à souhaiter la définition de sons codifiés, reconnaissables avec la même facilité que les panneaux du code de la circulation routière.

Une fois averties, les résidents cherchent toujours plus d'information pour prendre une décision et trouver la bonne conduite à tenir. Un temps passe, dite phase d'esquive, où ils tendent à ignorer ou nier la situation. Beaucoup poursuivent une activité engagée avant de prêter attention à un événement inattendu. Ensuite viennent les stratégies d'action. Les gens s'inquiètent de leurs proches et tentent de les rassembler, ce qui peut les conduire à pénétrer dans les zones dangereuses. Quand leur décision est prise de bouger, ils ont **tendance à prendre des chemins connus et non des sorties de secours jamais explorées**. Le statut social et la responsabilité interviennent dans la rapidité de prise de décision.

## LES PERSONNES PARTICULIÈREMENT VULNERABLES

### **Les enfants**

On sait, depuis quelque temps déjà, que les incendies d'habitation représentaient une cause majeure de mortalité chez les enfants, particulièrement chez les petits. En France, chez les enfants de 1 à 4 ans, l'incendie d'habitation est la seconde cause de décès mortel, après la noyade. L'étude des décès par incendie en fonction des tranches d'âge chez les enfants de 0 à 14 ans, montre que de 5 à 9 ans et de 10 à 14 ans, le taux diminue puisqu'il est pratiquement diminué par trois. Il y a trois fois plus de décès entre 1 à 4 ans que pour les tranches d'âges suivantes. Bernard Levêque (CIRPAE), en étudiant le "nouveau courrier de la presse" a réussi à estimer le nombre et l'âge des enfants morts dans les incendies entre janvier 1993 et juin 1994 : 74 dont 54 dans la tranche d'âge 0 à 5 ans. Aux Etats-Unis, 50% des morts par incendies de maison sont des enfants de moins de 15 ans.

Il est désormais connu que les jeunes enfants sont très vulnérables aux fumées toxiques et caustiques dégagées par les incendies domestiques du fait même de leur constitution. Ils le sont beaucoup plus que les adultes et sans doute plus que les vieillards même si ceux-ci sont aussi dépendants et très exposés. Un autre phénomène peut aussi entrer en jeu pour expliquer le grand nombre de décès au petit âge. Un dirigeant de l'ARC (Association des responsables de co-propriétés) a pu voir, lors d'un incendie dans un immeuble de grande hauteur, la fascination exercée par le feu, sur les enfants ; elle les laissait totalement paralysés. Selon un pédiatre, cette réaction serait générale. Jusqu'à 5/6 ans, ce phénomène se constate pour la plupart des accidents, y compris les blessures par des liquides chauds.

### *Surveillance des enfants*

On note que beaucoup d'habitations individuelles prennent feu, le soir, déclinant des fratries entières d'enfants qui sont seuls à la maison, les parents étant allés voir des amis ou assister à un spectacle. L'enquête faite avec les SAMU de France montre encore que dans 20% des cas, il n'y avait pas d'adulte à la maison lorsque le sinistre s'est déclaré.

Selon le Samu-pédiatrique de l'hôpital Necker-Paris, 5% des enfants victimes d'incendie ont manipulé des allumettes et 5% des décès étaient des adolescents qui se sont endormis la cigarette à la bouche. Dans les deux cas, ils sont morts asphyxiés par l'intensité des fumées dégagées par les produits textiles et synthétiques qui composaient leur chambre.

### **Les populations défavorisées**

Certains professionnels de la sécurité ont observé des comportements singuliers de certaines catégories de population face à l'incendie, notamment des phénomènes de défenestration quel que soit le danger. Il semble là qu'il y ait bien des ressorts profonds sur lesquels à la fois médecins, psychiatres et psychologues s'interrogent, mettant en cause la représentation du réel et les fondements culturels.

D'autres mettent en avant le mode et les conditions de vie. Le fort pourcentage des feux se déclarant la nuit est souvent attribué à la cigarette, mais cette dernière ne prendrait cette importance que parce que dans la population des fumeurs, nombreux sont ceux qui absorbent concomitamment de l'alcool, des psychotropes ou des hypnotiques. La perte de contrôle de soi a amené les gestionnaires à se poser la question. **Est-on devant un habitat à risque ou une population à risques ?** Des audits réalisés dans les logements FILM de Rennes en mars 2004 montrent que certaines populations fragiles sont plus fréquemment touchées par les incendies dans les

logements sociaux : les foyers monoparentaux, les logements vivant en logements thérapeutiques, les personnes cumulant chômage, alcoolisme et tabagisme. En 1994, Jacques Foulon de la Confédération Nationale du Logement de Rennes avait obtenu les statistiques suivantes : on considère qu'il y a 1,1 incendie pour 1000 logements sur l'ensemble du parc de logement français, alors qu'il est de 1,5 dans le parc HLM. Les locataires des HLM constituent donc une population particulièrement touchée par l'incendie d'habitation. Sur les incendies recensés par les organismes HLM, on constate 1 mort pour 15 incendies.

## REGLES DE COMPORTEMENT

### Constat après incendie

#### *Les mauvais réflexes*

Les trois immeubles qui ont brûlé en 2005 et qui ont impressionné l'opinion publique étaient très différents sur le plan de la construction. L'immeuble du boulevard Vincent Auriol était un immeuble haussmannien vétuste. L'immeuble de la rue du Roi-Doré était délabré et squatté et devait être réhabilité. L'immeuble de la Hay-les-Roses était un bâtiment de quatrième famille datant de 1969 à l'escalier encloisonné. Le point sur lequel les trois sinistres se rejoignent et qui explique leur bilan particulièrement lourd, c'est le comportement inapproprié d'une partie des occupants, qui ont ouvert les portes palières et qui se sont engagés dans les escaliers et les couloirs.

#### *Avertir*

La Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris a essayé d'en tirer des enseignements. Elle explique le bilan extrêmement lourd des incendies de l'été 2005 par la conjonction de plusieurs facteurs :

- le comportement inadapté, voire irrationnel d'une partie des occupants surpris en pleine nuit par le feu.
- la suroccupation des lieux conduisant à une augmentation du potentiel calorifique et des difficultés d'évacuation, ce point concernant également certains logements foyers pour travailleurs migrants où les unités de vie surpeuplées conduisent à occuper les parties communes,
- des dispositions constructives antérieures à toute réglementation ne permettant pas de disposer des principes fondamentaux de sécurité en habitation (encloisonnement des escaliers, désenfumage de la cage d'escalier, isolement des locaux à risques, recouvrement des gaines,...).

Compte tenu de ces éléments, ses propositions visent à assurer une alarme précoce aux occupants, à informer et former les habitants sur la conduite à tenir en cas de sinistre. Les feux meurtriers se déroulent majoritairement la nuit, à un moment où les habitants se trouvent en plein sommeil et commencent rapidement à être intoxiqués par les fumées, il faut donc prévoir une alarme précoce des occupants. Les pompiers sont favorables à la mise en place, en partie privative des habitations, de détecteurs avertisseurs autonomes de fumées (DAAF), associés à des extincteurs portatifs. Ils permettraient à la fois d'alerter les occupants de manière à leur permettre de maîtriser le feu au moyen de l'extincteur, ou en cas d'impossibilité d'éteindre le feu, de fuir sans être victime des émanations. La rapidité de réaction est fondamentale sachant qu'une exposition même très brève peut donner lieu à des handicaps à vie. Le thème de l'information sera traitée dans le dernier chapitre.

#### *Rendre au bâtiment sa fonction première*

Les bâtiments sont conçus pour remplir une fonction ; un marteau n'est pas fait pour servir de tourne-vis. Des sinistres de l'été 2006, un bureau de contrôle retient que les bâtiments sinistrés n'étaient pas utilisés normalement. Avant d'installer de nouveaux équipements, il faut en revenir à des mesures simples, à savoir, réaliser un diagnostic afin de déterminer l'état du bâtiment, évacuer les gravats, vider les gaines, boucher les traversées de plancher, repérer les raccords électriques pirates dans les parties communes. Ces opérations peuvent être réalisées très simplement par le bailleur ou le propriétaire, indépendamment des occupants, et limitent singulièrement les risques d'incendie. Il s'avère que associations et les gestionnaires partagent ce même point de vue. Pour eux, il faut évacuer, en premier lieu, les gravats, les combustibles potentiels des caves et des parties communes, faire cesser les activités informelles, s'attaquer aux branchements électriques dangereux ou éviter la sur-occupation des parties communes, notamment la nuit (cas des foyers Sonacotra).

### Sécurité et comportement

La sécurité dépend du comportement. Si le sujet n'a pas été étudié pleinement dans le domaine de l'habitat, d'autres secteurs s'en sont emparés, comme "l'évaluation des risques professionnels au poste de travail, une démarche mise en place en 2001 qui s'intéresse non seulement aux outils techniques mais aussi aux comportements.

Les bailleurs de l'habitat social se sont intéressés à la question par le biais de la **gestion**. Ils disposent d'exemples assez significatifs de comportements déviants. Ils remarquent que, dans les quartiers difficiles, les commandes manuelles de désenfumage situées en bas des cages d'escaliers sont l'objet de manipulations intempestives. On voit qu'il faudrait là s'en tenir à l'ouverture du désenfumage par des fusibles thermiques, un dispositif nécessitant moins de maintenance et faisant l'objet de moins de dégradation. Il est difficile, aussi, dans

le parc social de maintenir des extincteurs dans les parties communes. Si on envisage d'installer des extincteurs dans les parties privatives, disent-ils, il faudra, d'une part, former les habitants à leur maniement et d'autre part, régler la question du coût et de la maintenance ainsi que des problèmes de vandalisme.

## LES ASPECTS PSYCHOLOGIQUES ET PSYCHOSOCIAUX DU COMPORTEMENT

### Le stress, ses effets bénéfiques et ses désordres

De grands incendies sont restés dans la mémoire des hommes. On peut citer l'incendie de Rome en 64 apr. J.-C., l'incendie de Londres le 11 septembre 1666, l'incendie de Chicago le 7 octobre 1871, l'Opéra comique à Paris le 25 mai 1987 (76 morts), le Bazar de la Charité à Paris le 4 mai 1897, le dancing Cinq Sept le 1er novembre 1970, le CES Edouard Pailleron dans le XIXe arrondissement à Paris le 5 février 1973 (17 morts). Le médecin général et professeur Louis Crocq, qui, par son métier a été au contact de grands sinistres et de grandes catastrophes, s'est intéressé à ces grands cas pour essayer d'appréhender le comportement d'un individu ou d'un groupe pris dans la tourmente. Il a étudié les diverses représentations de ces événements, graphiques ou littéraires, allant jusqu'à puiser dans les grands auteurs comme Tacite pour l'incendie de Rome, dans les articles de journaux pour les sinistres plus récents, jusqu'à déchiffrer les gravures anciennes ou les films.

Ce travail lui a permis de mettre à jour plusieurs types de comportement. En cas de danger, certaines personnes développent une **réaction de stress normale**, réponse biologique, physiologique et psychologique où le corps se met en alarme, mobilise ses forces, se met en état de défense face à une agression ou une menace. Cette réaction est utile. Elle vise à s'adapter au contexte, par contre, elle épuise l'individu et provoque des effets secondaires, des symptômes neurovégétatifs gênants. Si l'agression est trop intense, prolongée ou répétée, l'individu connaît un **état de stress dépassé** qui s'exprime sous plusieurs formes. La personne peut s'enfermer dans une inhibition stuporeuse, ou, elle fait preuve d'une agitation désordonnée, ou elle se manifeste par une fuite panique éperdue : ou elle adopte un comportement d'automate. Toutefois, selon Guylène Proulx, membre du CNRC (National Research Council Canada), il est rare de rencontrer cet état de panique lors d'incendie, si l'on entend par-là un état de peur qui ferait perdre tout contrôle et serait à l'origine de comportements anarchiques aux conséquences néfastes. Il lui semble que le comportement reste rationnel même si de mauvaises décisions sont prises comme celle de se jeter ou de jeter ses enfants par la fenêtre ; elles le sont en fonction d'un certain savoir ou de préférences culturelles. Au contraire, on note la persistance d'une conscience morale comme le montrent de fréquents gestes d'entraide.

Dans la période qui suit l'événement (dite post-immédiate) et qui dure de 2 à 30 jours, le sujet peut reprendre le **cours normal de sa vie**, c'est-à-dire voir son esprit se libérer du souvenir de l'événement, parfois ponctuées de courtes décharges émotionnelles (dites différées), soit glisser vers une névrose traumatique. Persistent alors des symptômes de déréalisation ; l'esprit est toujours monopolisé par l'événement ; il apparaît des symptômes de répétition.

Cette analyse a amené le professeur à promouvoir des soins thérapeutiques adaptés, dispensés juste après les sinistres, des soins médico-psychologiques (qui sont délivrés par des cellules d'urgence) et un soutien psychosocial (qui est en général pris en charge par le personnel de la Croix-Rouge et la Protection Civile, formé pour atténuer les effets du stress). Il faut répondre aux besoins de la victime, de soins, de sécurité, de secours, de contact social, de catharsis. En période post-immédiate, il faut surveiller l'évolution des sinistrés pour constater soit un retour à la vie normale, soit l'apparition de troubles après une euphorie initiale. Il faut chercher les cas pathologiques, faire parler les gens (la technique du debriefing), prendre en charge les personnes qui en ont besoin.

### Les réponses collectives

Le professeur Louis Crocq a mis en évidence deux groupes de comportements qu'il a défini comme **adaptés** et **inadaptés**. Il place dans les comportements adaptés le fait de suivre les consignes, obéir aux ordres, évacuer dans l'ordre, rester à son poste, ne pas déserter, aider les autres, prendre des initiatives utiles. Il distingue des caractères communs à ce type de réaction : "la structure du groupe est maintenue ; le leadership est maintenu ou rétabli ; la morale d'entraide prédomine." Dans les comportements inadaptés, il distingue l'inhibition collective, la panique collective, le développement de rumeurs, les suicides collectifs, les accès de violence et la désignation de boucs émissaires. Dans ces cas, la structure du groupe a disparu ; le leadership est inexistant ; il n'y a pas de morale d'entraide. De manière évidente, on voit derrière cette classification une classe de comportements qui serait efficace et d'autres qui seraient porteur de morts. Derrière ce langage, apparaissent les **notions de règles, de hiérarchie et d'ordre**. L'incendie se prête assez bien à cette analyse qui suppose que le problème a été identifié, les solutions trouvées et si elles sont appliquées, le risques et les imprévus disparaissent. On retrouve l'idée de scénarios, réduits par la connaissance.

Il y a là beaucoup de vrai, à condition que l'excès de stress ne provoque pas d'inhibition ou un trouble du jugement, et si l'imprévu reste limité. Les conseils du professeur sont alors excellents. Pour prévenir le risque

et limiter les conséquences il faut **informer, éduquer, instruire, entraîner**. Il faudra s'en souvenir dans les chapitres qui traiteront de l'information. Pendant le temps de réduction de l'incendie, il a pu constater un "effet sédatif des secours", "l'action énergique de cadres en uniforme", c'est à dire au-delà de l'efficacité des services de secours, l'importance de l'autorité, "le maintien du soutien social" ou la force du groupe, l'importance d'une "bonne information".

**Les situations de catastrophes provoquent moins de victimes dans une société policée.**



# HABITAT, LES REELLES CONDITIONS D'USAGE

La plupart des réglementations citées précédemment ont été élaborées dans un contexte technique et social donné. Or les conditions de vie ont changé. Des nouveaux produits sont apparus sur le marché qui n'avaient pas autrefois leur place dans l'habitat. En outre, l'administration avait à l'esprit certaines conditions d'habitabilité. Il fallait 14 m<sup>2</sup> pour un habitant d'un logement, ce qui n'est plus forcément le cas. Le présent paragraphe s'intéresse à ces mutations.

## LES MEUBLES ET LES OBJETS DE LA MAISON

Un lambris de 8 mm de pin est terrible dans un incendie associé à des produits comme des polystyrènes et autres qui brûlent facilement et qui produisent une quantité de gaz de combustion plus toxiques les uns que les autres.

### Des exemples d'objets dangereux

La Commission de la sécurité des consommateurs, organisme public créé par le législateur en 1983, chargée d'informer les consommateurs sur les risques de la vie courante et d'émettre des avis sur des produits, a mis l'accent à plusieurs reprises sur les objets qui sont susceptible d'être à l'origine d'incendie ou de favoriser son développement. Elle a émis en 1991 un avis sur le comportement des meubles rembourrés au feu ; elle avait préconisé à l'époque de prescrire un double test à la cigarette et à la petite flamme. Un deuxième avis porte sur le risque d'inflammation des sapins de Noël givrés ou floqués datant de 1993 suite à des incendies provoqués par les sapins de Noël dans les habitations. Un troisième avis, de 2003, porte sur la mise en sécurité des installations électriques anciennes. Bon nombre d'incendies domestiques ont été provoqués par des installations électriques anciennes pas suffisamment sécurisées. Un autre avis porte sur la sécurité des grille-pain, un appareil à l'origine de nombreux début d'incendie. Un avis de 2005 porte sur les dangers des luminaires halogènes déplaçables. Un incendie s'est, récemment déclaré à Créteil en banlieue parisienne à la suite d'un halogène qui avait basculé et mis le feu dans un appartement. Un incendie du même type s'est déclaré dans un appartement du quinzième à Paris ; une lampe halogène s'est brisée en tombant au sol, a mis le feu à la moquette couvrant le sol de l'appartement, provoquant un embrasement rapide et violent. La Commission de sécurité des consommateurs a demandé que les températures produites par ces appareils, qui peuvent atteindre 500°C, soient réduites.

Il faut souligner la dangerosité de ce produit. La maison de madame Josiane Boyce, député du Morbihan, a brûlé à cause d'un halogène. Dans des combles aménagés, une lampe halogène a enflammé des lambris et le feu a détruit tout l'étage.

### Normalisation

On note, aujourd'hui, un décalage flagrant entre les mesures constructives de prévention, dont l'application est rendue obligatoire lors de la construction de bâtiment, et l'absence de dispositions relatives à l'amélioration du comportement au feu de nombre de produits domestiques mis sur le marché pour équiper les logements, notamment les éléments de literie et les sièges rembourrés dont certains peuvent être à l'origine de feux sévères, voire meurtriers. Bien que ces derniers fassent l'objet de normes relatives à l'évaluation de leur comportement au feu, l'application de ces normes reste pour les fabricants une démarche volontaire et non obligatoire. Dans les salles de spectacles, les fauteuils et sièges en rangées font l'objet d'une exigence réglementaire de non-propagation au feu, mais il n'en est pas de même pour les fauteuils, les canapés, les matelas, les oreillers et les couettes présents dans les logements. De tels éléments ne sont pas soumis à une exigence de résistance à l'allumage alors qu'ils ne sont pas à l'abri du contact avec une petite flamme (allumette, briquet, bougie) ou du tabac incandescent, sources de chaleur auxquelles qui peuvent être particulièrement dangereux, compte-tenu de la nature des matériaux dont sont faits les rembourrages.

En Europe, seuls le Royaume-Uni et la République d'Irlande ont mis en application une réglementation préventive en la matière. Par exemple, la mise sur le marché des sièges rembourrés n'y est autorisée que s'ils passent avec succès **deux protocoles d'essai, l'un dit à la cigarette, l'autre à la petite flamme**. Ces essais permettent d'évaluer la réponse de ces éléments mobilier, composés de matières très sensibles à la chaleur, à des petites sources usuelles d'énergie utilisées par les fumeurs, les enfants et les usagers des logements. En France, les fabricants sont très réticents à la mise en place d'une telle réglementation, alors que le mobilier, notamment les lits et canapés peuvent s'enflammer en dégageant des fumées abondantes ; les prises électriques posent des problèmes analogues. Il est à noter que le contenu des logements : mobilier, gros appareils électroménagers, appareils électro-acoustiques et informatiques, relève du Code de la consommation. Le contrôle de la sécurité est de la responsabilité de la Commission de sécurité des consommateurs (CSC). Cette dernière s'est intéressée à la question du mobilier mais, à ce jour, ne suit pas la même voie que celle, choisie au Royaume-Uni.

Les médecins sont scandalisés que des enfants puissent se brûler sur des portes de four, ou avec l'eau chaude du robinet (15% des brûlures de l'enfant de 0 à 5 ans). A l'inverse, les brûlures électriques ont disparu depuis 10 ans des centres de brûlés grâce à la législation et à la normalisation des prises et des rallonges.

## LES LOGEMENTS-FOYERS, PROGRAMME ET USAGES

### Foyers de travailleurs migrants et résidences sociales

#### *L'importance du parc et les gestionnaires*

A partir d'une base de données réalisée par le Fasild, actualisée à la date du 30 juin 2004, l'Union des professionnels de l'hébergement social a fait le compte des foyers de travailleurs migrants et résidences sociales ex-FTM situés en région Ile-de-France ; elle en a dénombré 262 établissements (202 FTM, 51 RS ex-FTM, et 9 sites de desserrement), ce qui représente un total de 56.018 lits. Selon des données de 2003 de l'Observatoire Rhône-Alpes, cette région comporte 112 établissements, et selon des données de 1999 de l'Observatoire de la région PACA, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur en compte 72. Ces données sont sujettes à caution, mais elle donne cependant une image du volume de population hébergée dans ces structures.

En région Ile-de-France, les lits sont conventionnés, c'est à dire que les habitants bénéficient d'aide au logement. La répartition de ces aides permet d'avoir une idée du confort et de la grandeur des chambres. On sait que 66% des lits sont conventionnés à l'APL, 14% à l'ALS, 18 % à l'ATL, et le reste, soit à l'ALT, soit au CADA, soit à d'autres conventionnements. L'ALT est une aide versée par le Fasild pour la part du parc dont les chambres ont moins de 9 m<sup>2</sup> ou ne présentent pas les normes minimales de confort. Les établissements de la région sont assez importants puisque leur taille moyenne est de 214 lits par site.

Les gestionnaires de la région sont au nombre de neuf mais quatre d'entre eux couvrent près de la totalité des établissements : la SONACOTRA avec 148 établissements, l'AFTAM avec 42, l'ADEF avec 37, SOUNDIATA Nouvelle avec 19. Crée en 1956 par l'Etat, la SONACOTRA est une société d'économie mixte ayant comme mission initiale le logement des ouvriers algériens. Au fil des ans, elle devient propriétaire et gestionnaire de près de 430 établissements, offrant plus de 72.000 lits sur tout le territoire national. En région Ile-de-France, elle gère près de 57% du parc. Le secteur associatif est constitué de quatre associations créées au cours des années 1950 à 1960. l'AFTAM, Accueil et Formation, est une association née en 1962 à l'initiative du Ministère de la Coopération ; autre les lieux d'hébergement, elle gère des établissements sociaux et des activités de formation. L'ADEF est une association créée en 1955 pour loger des travailleurs migrants, pour répondre aux besoins des entreprises de bâtiments puis des industries métallurgiques. L'association SOUNDIATA a été créée en 1963 par des militants de plusieurs mouvements d'action catholique, puis refondée en 2001, d'où le qualificatif de nouvelle associé à son nom. L'ASSOTRAF, fondée en 1965, s'est rapprochée de l'AFTAM pour entreprendre la réhabilitation de ses six établissements offrant près de 1.900 lits.

Si la SONACOTRA est le plus souvent propriétaire de son parc, les gestionnaires associatifs gèrent un parc qui est bien souvent la propriété des bailleurs sociaux. En région Ile-de-France, ils sont trente-cinq.

#### *Les conditions d'occupation*

Le taux d'occupation, calculé comme le rapport du nombre de résidents présent au 30 juin 2004 dans l'établissement sur la capacité totale de l'établissement varie de 48% à 100% mais la moyenne des taux des établissements d'Ile-de-France et de 94%. Ce taux ne tient pas compte des surnuméraires éventuels et ces derniers peuvent être très nombreux. Le Fasild et l'Atelier Parisien d'Urbanisme ont essayé d'apprécier le vrai taux d'occupation, somme des occupants, résidents en titre et occupants surnuméraires, sur la capacité totale en lits de l'établissement. Ils aboutissent à un total de plus de 17.000 surnuméraires, soit un taux moyen d'occupation de 126%. La ville de Paris est particulièrement concernée ; les enquêtes montrent la présence de 5.200 surnuméraires pour 8.000 résidents en titre. Certains établissements de la région ont un taux d'occupation atteignant les 375% ; 42 établissements ont un taux supérieur à 150%. SOUNDIANA Nouvelle est particulièrement touchée par ce phénomène. Les foyers accueillant des Africains du Sud-Sahara connaissent une très forte suroccupation allant de 2 à 3 suroccupants par occupant en titré.

Cette suroccupation des locaux et la transformation de l'usage des locaux collectifs qu'on constate accroissent les risques d'incendies. La question des circulations et des dégagements protégés est essentielle en cas d'incendie. Trop souvent, ces espaces sont encombrés, empêchant la libre circulation des personnes. Il faut, dans ces lieux, faire respecter la réglementation.

#### *Les besoins en réhabilitation*

Les Foyers de Travailleurs Migrants ont été construits majoritairement dans les années 1950 à 1970 pour répondre aux besoins d'hébergement de travailleurs isolés qui ne devaient y séjournier que quelque temps. Le bâti des FTM qui correspondait à l'époque à des logiques d'hébergement de courte durée est aujourd'hui, souvent, en mauvais état et ne répond plus, dans de nombreux cas, aux besoins des résidants et aux normes actuelles de logement. Pour satisfaire à ces exigences d'adaptation, une convention a été signée le 14 mai 1997 entre l'Etat et l'Union d'Economie Sociale pour le Logement (UESL), initiant un plan quinquennal de traitement

des FTM. L'article 1 de cette convention prévoit notamment une participation financière du 1% logement à la réalisation de ce plan. En 1998, 326 établissements ont été inscrits au plan quinquennal. Afin de poursuivre le travail engagé, l'Etat et l'UESL ont signé le 11 octobre 2001, un avenant qui prolonge le plan de traitement jusqu'au 31 décembre 2006. À la date du 31 décembre 2004, le coût global du traitement des foyers atteint plus de 400 millions d'euros avec la répartition suivante : 64% en prêts (PEEC et CDC), 31% en subventions (Etat, Conseil Général et Régional, Communauté Urbaine et Ville, Fasild) et 5% apportés par des fonds propres. La région Ile-de-France est la première région d'intervention, tant par le nombre d'opérations réalisées que par le montant des financements accordés. Elle a reçu près de 60% des aides nationales, soit un montant de 242 millions d'euros et 75 établissements sont concernés. La sécurité fait partie du programme de transformation : tout particulièrement, elle est à l'origine de quatre opérations consistent à réaliser des travaux urgents dans ce domaine.

#### *La transformation des programmes*

La transformation des foyers de travailleurs migrants en résidences sociales se définit d'abord par un projet social qui précise le peuplement de l'établissement, les problématiques sociales des résidents, les moyens de gestion locative sociale ou d'accompagnement social. La transformation fait l'objet d'un agrément préfectoral et d'une convention APL conforme à la réglementation RS. Elle doit avoir une influence sur le mode de vie à l'intérieur des établissements, notamment sur la suroccupation. En fait le taux d'occupation pour les foyers transformés reste égal à 116%.

A cette question du programme est associé l'âge des résidents, avec la question du vieillissement des habitants propre à l'évolution démographique française. En Ile-de-France, le 30 juin 2004, la part des résidents ayant plus de 45 ans représente déjà plus de 60% de l'ensemble des résidents, et parmi les résidents de plus de 45 ans, un tiers a plus de 60 ans. Les établissements des Hauts-de-Seine accueillent, pour leur part, une majorité de migrants âgés : la moitié des résidents a plus de 55 ans et il est à noter que les deux tiers des résidents de ces établissements sont originaires du Maghreb. En Ile-de-France, il existe déjà 16 établissements dont la moitié des résidents sont âgés de plus de 60 ans. Les besoins en matière de programme doivent s'en ressentir. Les foyers se trouvent confrontés à l'adaptation nécessaire du bâti aux migrants âgés, également au développement de l'accès aux soins et aux services gérontologiques dans le cadre du maintien à l'origine. Certains de ces établissements ont même fonction que des résidences pour personnes âgées.

Si le public de ces résidences s'est diversifié au point de compter 50 nationalités différentes, il reste que la part des Maghrébins est de 43% et celle des Africains originaires du Sud-Sahara 34% de l'ensemble des résidents ; celle des français est de 16%. Les résidents originaires du Sud-Sahara sont originaires de trois pays au sud du Sahel : le Mali, la Mauritanie et le Sénégal et notamment de l'ethnie Soninké. Les foyers accueillant cette population se retrouvent souvent en situation de suroccupation et abritent également des activités dites informelles telles que les cuisines collectives, les ateliers de couture, les petits commerces. Ils représentent, à Paris, 60% des résidents, et forme une population dont l'âge est essentiellement compris entre 35 et 55 ans, et qui a encore une place sur le marché du travail. Les établissements accueillent aussi depuis plusieurs années des Français ou des Européens qui sont dans des situations financières difficiles et vient avec les minima sociaux. Le passage en FTM ou en RS est une étape dans leur parcours résidentiel.

Malgré les difficultés de collecter les données, on estime à 20% les personnes présentent depuis 5 à 10 ans dans l'établissement et 32% les personnes présentes plus de 10 ans ; on voit qu'il y a un fond de population fidèle et que les foyers sont devenus des lieux de vie alors qu'ils ne devaient être que des lieux de passage. Il s'agit essentiellement de populations originaires du Maghreb. Par contre, dans d'autres lieux, la population est jeune, en forte rotation et considère ces structures comme de l'habitat temporaire

#### *La sécurité des établissements*

Dans les conditions décrites précédemment, on voit que les situations sont fort diverses. D'abord, il faut souligner l'effort important de réhabilitation qui va accroître la sécurité. Les anciennes structures encore en place doivent bien sûr être l'objet de diagnostics réguliers, portant notamment sur les installations électriques. Mais les grandes difficultés viennent de la suroccupation et de l'encombrement des espaces de circulation. Certains gestionnaires ont été amenés à utiliser la force publique pour en revenir à des critères d'occupation plus conformes aux principes d'origine. Par ailleurs le débat va porter sur les activités à risque, normalement interdites et sur la question des alarmes dans les parties privatives ou dans les circulations.

La question de la place de l'usager dans une politique de prévention sera évoquée plus loin.

### **Les résidences pour personnes âgées**

#### *Les évolutions réglementaires*

On a vu, à plusieurs reprises, l'ensemble des hésitations qui concernaient la réglementation en matière d'incendie pour ce type d'établissement, avec les différentes références possibles : les bâtiments d'habitation, les établissements recevant du public et pour ceux-ci le type U et le type J. Le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP a connu plusieurs évolutions : pendant longtemps, la rédaction de base a été celle de 1965, modifiée en 1969, en 1971, en 1973 et en 1976. Il prévoyait que le champ d'application

du type U ne couvrait que les établissements de soins, de cure, de prévention et de rééducation ainsi que les établissements ou services recevant les personnes handicapées ou les enfants en bas âge. Néanmoins les structures d'accueil de personnes âgées (comme les maisons de retraite) disposant d'un service de soins ont été considérées comme des établissements de soins. Par ailleurs, à partir de 1977, certains des locaux collectifs des logements foyers ont commencé à relever de la réglementation des locaux recevant du public. (Le règlement de sécurité de 1965 précise en son titre VI (portant sur les établissements recevant du public de type O de 5e catégorie), les obligations applicables aux locaux collectifs des logements foyers à construire ou faisant l'objet de transformations ou d'aménagements réalisés dans des établissements existants.) Le règlement de sécurité du 25 juin 1980 (modifié notamment en 1989) indique que les établissements assujettis aux exigences du type U sont les établissements de soins, de cure médicale, de prévention et de rééducation, ainsi que les établissements ou services spécialisés pour recevoir des enfants de bas âge, des personnes handicapées (moteurs ou mentaux) ou des personnes âgées non hébergées dans des logements foyers (au sens de l'arrêté du 31 janvier 1986).

Ceci fait que les caractéristiques de ces établissements, sur le plan de la sécurité incendie sont extrêmement variables. Une enquête réalisée en 2002 auprès des organismes HLM ou des gestionnaires a mis en évidence que 15% du parc relevaient de la réglementation incendie habitation, 49,5%, de la réglementation incendie habitation pour les étages occupés par des logements et de la réglementation "incendie ERP" pour les locaux collectifs, 29,8%, de la réglementation de type U (dont les établissements disposant d'un service de soins) ; 0,4% sont classés partiellement ou en totalité en ERP de type O (hôtels et pensions de familles) ; 5,3% n'ont pu être classés. Cette décomposition reflète la situation avant la publication de la réglementation sur le type J.

#### *Contradictions entre objectifs*

Les visites des commissions de sécurité, auxquelles sont assujettis les établissements recevant du public, servent à faire le point sur la situation des établissements. Ces commissions appliquent généralement les textes à la lettre, mais certaines ont tendance à s'inspirer des derniers textes pour imposer des travaux des bâtiments de construction plus ancienne. Sans juger de la pertinence de ces choix, il est intéressant de noter les réactions des gestionnaires face à des demandes de la commissions qui peuvent plus ou moins être acceptées. Une enquête du CETE Nord Picardie de 2001 a ainsi montré que 65% des chefs d'établissements consultés considèrent que **la réglementation incendie n'est pas adaptée à la réalité de la conception et du fonctionnement de leur établissement** ; 63,6% pensent que cette inadaptation provient notamment des contradictions entre le rôle dévolu au personnel par la réglementation et l'effectif réel, 58,9%, que cette inadaptation provient de la nécessité de mettre en œuvre **des dispositions** (portes, issues, cloisons, etc.) **contrariant le projet de vie de l'établissement**, 57,6%, qu'elle est également due à la complexité de mise en œuvre de la réglementation dans le quotidien (formation du personnel, contrôle obligatoire) ; 53,4% pensent que le niveau d'exigence de la réglementation semble inadapté aux risques réels et à la population hébergée ; 48,7% pensent que cette inadaptation est consécutive aux **incompatibilités entre les intentions architecturales et la réglementation**, 28,8%, qu'elle provient des contradictions (ou incohérence) avec d'autres réglementations (accessibilité handicapée).

Ces réactions sont révélatrices de vraies questions de compatibilité entre des objectifs d'organisation fonctionnelle ou de mode de vie, et des objectifs de sécurité face aux risques d'incendie. Formulées par un personnel peu habitué à la contestation, elles ne sont pas plus marquantes. On retrouve le même type de réactions sur d'autres programmes, ce qui pose une nouvelle fois la **question de l'exigence et de la norme**.

#### *Du bâtiment et de son utilisation*

Le personnel insiste, en premier lieu, sur les difficultés d'évacuation des résidents. La dépendance physique des résidents n'est pas le seul indicateur à prendre en compte dans les difficultés qui peuvent être rencontrées pour évacuer les résidents en cas d'incendie. Un accompagnement est également nécessaire pour les personnes âgées désorientées. Plus globalement, il convient de maîtriser les phénomènes de panique qui sont source d'accroissement des risques pour l'ensemble des résidents. La **présence d'un personnel** vingt-quatre heures sur vingt-quatre est un facteur essentiel de sécurisation en cas de déclaration d'un incendie.

Les ministères en charge de ces problèmes ont bien noté l'importance des capacités propres aux populations hébergées. L'arrêté interministériel du 31 janvier 1986 et la circulaire du 13 février 1986 du ministère du Logement et du ministère des Affaires sociales introduisent une distinction entre les personnes âgées capables de vivre de manière habituelle dans un logement indépendant mais susceptibles d'être occasionnellement aidées, et celles considérées comme dépendantes. La réglementation "sécurité incendie" des ERP a fait référence à l'arrêté du 31 janvier 1986 pour distinguer les logements foyers qui relèvent de la réglementation "sécurité incendie habitation" et ceux qui relèvent de la réglementation ERP de type U. Ne sont concernés par la réglementation ERP de type U que les nouvelles constructions de MAPAD, et les logements foyers existants ne rentrant plus sur le champ d'application de la réglementation "sécurité incendie habitation". Dans ce cas, il y a changement d'affectation du logement foyer et création d'un établissement recevant du public dans un bâtiment existant (article GN9 du règlement de sécurité ERP du 25 juin 1980 modifié).

La prise en compte de ces deux catégories de personnes âgées a une influence directe sur les modes d'évacuation à privilégier. Dans la réglementation "sécurité incendie habitation", les personnes sont supposées connaître les circulations permettant de sortir du bâtiment et capables d'évacuer par leur propre moyen, par

l'escalier, ou par un ascenseur pour les personnes handicapées en logements foyers. Si les circulations horizontales et verticales se révèlent impraticables, les résidents sont priés de rester dans leur logement et de calfeutrer leur porte avec des chiffons mouillés. Dans la réglementation ERP, les personnes, notamment les visiteurs ne connaissent pas obligatoirement les lieux pour évacuer, ou pour les logements foyer de type MAPAD n'ont plus une autonomie suffisante pour évacuer par eux-mêmes. Dans ce cas, le principe de base de la sécurité repose sur le concept de **transfert horizontal** des personnes âgées. Chaque étage est au moins segmenté en deux zones disposant chacune de dégagements verticaux (escalier et ascenseur). En cas d'incendie, l'évacuation est conduite en deux temps : si l'origine de l'incendie n'est pas immédiatement maîtrisée, les personnes se trouvant dans la zone et l'étage sinistré sont aidées par le personnel présent à rejoindre l'autre zone protégée sur le même étage ; le système de sécurité incendie est enclenché (coupure automatique des fluides dangereux, alarme restreinte, désenfumage, etc.). Afin d'éviter les situations de panique, l'évacuation verticale des personnes âgées n'est entreprise qu'en cas d'extrême nécessité sur l'initiative des pompiers. La réglementation ERP exige la présence d'un personnel suffisant, 24 heures sur 24, pour être en mesure d'assurer les mesures qui s'imposent, immédiatement après la déclaration d'un foyer d'incendie.

Cette conception de la sécurité résulte d'un certain nombre de constats, faits par l'administration. Elle a noté que le feu dans les établissements de santé avait souvent comme origine un feu de matelas, une cigarette mal éteinte, un feu de poubelles dans les services de soins, une origine électrique. Une circulaire du 27 janvier 1994 portant sur la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements de santé (ministère des Affaires sociales, de la Santé et de la Ville) a mis l'accent sur certains principes fondamentaux de sécurité, applicables aux structures hospitalières de type U. Il faut éliminer les causes possibles d'incendie en contrôlant les installations électriques, en choisissant des matériaux incombustibles, en interdisant de fumer. Il faut éviter la propagation des fumées et des flammes par une détection incendie, des cloisonnements, un désenfumage. Il faut faciliter l'évacuation des occupants en prévoyant suffisamment d'issues de secours, en formant le personnel. Il faut faciliter l'intervention des secours en perfectionnant les systèmes d'appel des secours. Ces points ont été intégrés dans la réglementation.

#### *Les évolutions démographiques*

Si les mesures de prévention s'accroissent, il reste que la réglementation peine à prendre en compte les évolutions à venir. On sait que les besoins vont changer à moyen terme, de dix à vingt ans. Le logement familial voit son rôle accru si la politique de maintien à domicile des personnes âgées s'enracine. Les logements foyers pour personnes âgées devraient alors également changer de nature et accueillir des personnes plus ou moins valides. Vers quels types d'accueil devra-t-on s'orienter ? Faudra-t-il jouer avec une palette d'établissements et prévoir des déménagements successifs des résidents ou rendre possible des mutations internes aux établissements. La question se pose également pour les résidences sociales qui voient leur population vieillir. Ces mutations ne peuvent qu'avoir un rôle sur la conception de la sécurité incendie.

## LES HOTELS

Louis Bray (Directeur du SEDES) gère des hôtels qui sont, à ce titre, soumis à des règles spécifiques aux ERP. Il a eu l'occasion de visiter des hôtels insalubres. A son sens, la première difficulté de ces établissements est liée à la sur-occupation. Il signale à ce sujet que la présence permanente d'un gardien dans les hôtels gérés par le SEDES permet de lutter contre la sur-occupation sans pour autant faire du fléchage. Le SEDES envisage par ailleurs d'instituer un garde-meuble, dans les sous-sols de ces hôtels, notamment afin d'éviter la sur-occupation en matériels. Enfin, un effort de communication envers ses occupants semble nécessaire. Louis Bray souhaite à ce titre réfléchir à un système de communication par film de 5 minutes que tout occupant devrait visionner avant d'intégrer l'hôtel. Tous les hôtels gérés par le SEDES sont équipés d'alarmes dont les effets sont toutefois discutables compte tenu des déclenchements intempestifs relativement nombreux, dus notamment au fait que les occupants cuisinent. Excepté la nuit, les occupants prêtent très peu d'attention aux déclenchements.

Louis Bray signale par ailleurs que la doctrine consistant à affirmer qu'il faut dans les logements d'habitations, rester chez soi en cas d'alerte dans les parties communes et évacuer dans les ERP ne colle pas toujours à la réalité.

## L'HABITAT VETUSTE

#### *Le mode de vie*

On s'aperçoit qu'un certain nombre d'immeubles sont occupés par des populations d'origine étrangère qui n'ont pas encore adopté les modes de vie classiques ayant servi de base à la conception des logements collectifs en France. Il faut rappeler que le modèle de base est la famille monogame avec ses enfants. Certains groupes développent des **modes de vie collectifs**, où les femmes font la cuisine en commun, où les enfants sont

surveillés par l'ensemble des adultes. Les limites entre appartements sont plus floues. Les portes palières peuvent rester ouvertes ; les circulations sont utilisées comme lieu de vie. Clairement, les espaces ne sont pas adaptés au mode de vie des populations présentes. Il est difficile de faire comprendre que les portes doivent être fermées, les circulations et les escaliers libres de tout objet à la fois pour faciliter l'évacuation en cas de danger et limiter le potentiel calorifique.

Parmi les types de détournement, on voit aussi des espaces d'habitation qui accueillent des **activités interdites**. Ce fait est connu dans certains foyers de travailleurs migrants qui abrite des forges ou des ateliers clandestins. Il faudrait trouver un autre lieu d'accueil pour ce type de pratiques dangereuses pour la sécurité.

On est dans un cas typique d'inadaptation de l'espace à la fonction. Les populations en question ont changé d'environnement tout en restant attachées à des pratiques culturelles très ancrées. Elles connaissent également des conditions économiques difficiles qui les conduisent à vivre dans un habitat exigu. Dans des cas semblables, il est utile de faire un diagnostic du bâtiment et de s'interroger sur le type de population qui occupe ou occupera l'immeuble afin de trouver des réponses adaptées. "Il faut faire un audit lorsqu'un bâtiment est mis à disposition, en tenant compte des populations occupantes, c'est-à-dire de leurs difficultés linguistiques, de leur niveau de culture en matière de sécurité, de leur nécessité de vivre, voire de survivre."

On verra plus loin qu'une campagne nationale sur les risques d'incendie n'aura pas forcément sur leur sécurité beaucoup d'effet mais qu'il peut y avoir des actions concrètes efficaces.

### **La densité de population**

Une façon simple de limiter les risques d'incendie de même que les difficultés d'évacuation pour les immeubles de plusieurs étages consiste à limiter le nombre d'occupants, comme le préconise la Commission centrale de sécurité du 8 septembre 2005, qui propose de limiter à 50 occupants la population autorisée dans les petits hôtels.

L'association Habitat et Humanisme, qui gère 350 logements, se dit souvent confrontée à des cas d'appartements sur-occupés. Elle donne l'exemple d'une famille polygame initialement logée dans un pavillon, qui comptait 12 personnes en 1998 et en compte 20 aujourd'hui. Le logement devait être temporaire mais il s'avère, aujourd'hui impossible de reloger ladite famille.

Il est à noter que, pour réduire la suroccupation, si l'Etat n'intervient pas, le bailleur a la possibilité de déposer un référendum au titre de l'article 185 du nouveau code de procédure pénale. L'AFTAM a utilisé cette procédure sur deux ou trois sites il y a deux ans et a réussi à obtenir par décision de justice le concours des forces publiques pour faire évacuer des parties communes en trois semaines.

### **Les squats**

Thierry Burger (Brigade des Sapeurs Pompiers de Paris) constate une situation de fait dans certains espaces où des habitants se sont installés en toute illégalité. Il fait la remarque suivante : "Si les populations sont "autorisées à y loger", c'est que les conditions minimales sont réunies." Dans ce contexte, il admet que les systèmes de sécurité pourraient améliorer la situation des habitants, mais qu'il faudrait en modifier l'approche, un cas qui relève tout à fait de l'ingénierie de la sécurité incendie. Il pense que des DAAF pourraient être installés, non dans les parties privatives compte tenu de la structure des squats, mais plutôt dans les locaux à risques ou dans les parties communes.

## **LES RISQUES INHERENTS A L'HABITAT**

### **Les nouveaux modes de construction**

Sans entrer dans une analyse complète du sujet, il faut signaler l'accroissement de la dangerosité des incendies d'aujourd'hui. Les pompiers les jugent plus dangereux et plus pernicieux. Selon Bernard Masselin, de la Brigade des sapeurs pompiers de Paris, s'ils sont globalement moins spectaculaires qu'auparavant, ils ont des conséquences humaines et matérielles souvent plus lourdes, y compris pour les pompiers. Les matériaux modernes, en brûlant dégagent davantage de fumées et de gaz toxiques. Les constructions sont plus résistantes et confinent l'incendie, provoquant des embrasements généralisés éclairs et des explosions de gaz, dites **backdraft**. Ces données ont conduit à imaginer de nouvelles méthodes d'intervention mais les risques demeurent.

### **Les appareils de chauffage**

Dans les périodes de l'après-guerre, où les poêles à charbon prenaient place au centre des pièces et assuraient le chauffage des habitations, chacun connaissait les risques liés à ces équipements, l'intoxication par le monoxyde de carbone. On sait moins que cette question n'a pas totalement disparue, même si ce mode de chauffage par le charbon est désormais quasi-inexistant. Chaque année, le monoxyde de carbone est encore responsable d'environ 6.000 intoxications et de 300 décès dont 150 d'origine domestique. Dans la seule région

Nord-Pas-de-Calais, le monoxyde est à l'origine de 40 décès et de 1.000 hospitalisations par an. Selon une enquête de la Direction générale de la Santé, les régions Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Haute Normandie, Basse Normandie, Lorraine, Alsace, Ile de France, Rhône Alpes et Côte d'Azur sont les plus touchées. Les accidents tiennent aux techniques de chauffage utilisées, à l'entretien des équipements, mais aussi à des phénomènes météorologiques (froid intense, brouillard, période de redoux) et aux habitudes locales.

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz asphyxiant indétectable : invisible, inodore. Il est le résultat d'une mauvaise combustion, quelle que soit la source d'énergie utilisée (butane, charbon, essence, fuel, gaz naturel, pétrole, propane). Sa densité est voisine de celle de l'air. Il se diffuse donc très vite dans l'environnement. Il agit comme un gaz asphyxiant très toxique prenant la place de l'oxygène dans le sang. Il peut s'avérer mortel en moins d'une heure : 0,1% de CO dans l'air tue en une heure, 1% de CO dans l'air tue en 15 minutes. On distingue deux types d'intoxication. Une intoxication faible, dite "chronique", entraîne des maux de tête, des nausées, une confusion mentale, de la fatigue ; elle intervient lentement et les symptômes peuvent ne pas se manifester immédiatement. Une intoxication aiguë, rapide, entraîne des vertiges, une perte de connaissance, une impotence musculaire, des troubles du comportement, voire le comas ou le décès. En cas d'intoxication grave, les personnes risquent par la suite d'être atteintes de migraines chroniques, de dépendances neurologiques (troubles de la coordination motrice, paralysies de toutes formes) invalidantes. Ces intoxications peuvent perturber le développement cérébral des enfants et notamment leur fonctionnement intellectuel.

Les sources de monoxyde de carbone dans l'habitat sont les différents appareils de combustion : les chaudières (bois, charbon, gaz, fioul), les chauffe-eau et chauffe-bains, les inserts de cheminées, poêles, les chauffages mobiles d'appoint, les cuisinières (bois, charbon, gaz), les moteurs automobiles dans les garages. Plusieurs types de dysfonctionnement peuvent être à l'origine de la production puis de la diffusion du monoxyde de carbone. La première cause de ces phénomènes est une mauvaise évacuation des produits de combustion, par exemple quand les conduits de fumée sont obstrués et quand les gaz issus de la combustion peuvent ne pas s'évacuer. Ce cas est à l'origine de la première règle en la matière : "Il faut faire un ramonage mécanique des conduits et cheminées au moins une fois par an". La seconde cause est l'absence ou la mauvaise ventilation de la pièce où est installé l'appareil. Si une pièce est insuffisamment aérée, la combustion au sein des appareils sera incomplète et émettra du CO (pièces calcinées, sorties d'air bouchées). "Il faut bien ventiler et aérer le logement, même en hiver et ne jamais boucher les entrées d'air." La troisième cause est un mauvais entretien des appareils de chauffage et de production d'eau chaude. Si les appareils sont mal entretenus, les combustibles ne brûleront pas correctement, ce qui peut provoquer des émanations de CO. "Il faut faire vérifier et entretenir chaque année les installations par un professionnel." La quatrième cause tient à la mauvaise utilisation de certains appareils (appareils de chauffage d'appoint utilisés trop longtemps, groupes électrogènes utilisés en intérieur). "Il faut respecter les consignes d'utilisation des appareils à combustion. Il ne faut pas utiliser pour se chauffer des appareils non destinés à cet usage. Il ne faut jamais utiliser en intérieur un groupe électrogène."

Les analyses précédentes paraissent évidentes. Il faut assurer un apport en oxygène suffisant pour que la combustion soit complète, mais, il y a parfois des situations où les mouvements de gaz sont contrariés. Ainsi, il ne faut pas installer une hotte raccordée à l'extérieur ou à un conduit de ventilation dans une pièce où se trouve également un appareil raccordé à un conduit de fumée. Cela peut perturber gravement son fonctionnement. "Il faut préférer une hotte à recyclage d'air." Il ne faut jamais se chauffer avec des panneaux radiants prévus pour des locaux de grand volume très ventilés ou pour les marchés, les terrasses. Il ne faut utiliser les petits chauffe-eau sans évacuation extérieure des fumées que de façon intermittente ou pour les marchés, terrasses... et pour une courte durée (8 minutes maximum). Ceux-ci doivent être munis de sécurité avec contrôle d'atmosphère. Ils doivent être installés dans une pièce suffisamment grande et aérée. Ils sont interdits dans une salle de bains ou une douche, une chambre à coucher ou une salle de séjour.

Un dispositif de surveillance des intoxications au monoxyde de carbone, piloté par l'Institut de veille sanitaire a conduit au constat suivant. Les appareils à l'origine des accidents sont essentiellement les appareils de chauffage raccordés à des conduits de fumées : 59% des cas sont dus à des appareils fonctionnant au gaz (de réseau et de bouteille), 12% des cas à des appareils à charbon et le même pourcentage à des appareils fonctionnant au bois, 7% des cas à des appareils fonctionnant au pétrole et 5% des cas des appareils fonctionnant au fioul. Le rôle des anomalies d'aération et de ventilation des logements est patent : dans 75% des cas, on constate une absence ou insuffisance d'aération des locaux, dans 57% des cas celle-ci est incorrecte et dans 8% des cas elle a été volontairement obstruée. Les anomalies d'évacuation des gaz de combustion sont responsables de 9% des intoxications. Dans l'ensemble des accidents étudiés, 43% des intoxications sont liées à l'utilisation d'une chaudière, 14% d'un chauffe-eau ou chauffe-bain, 11% des poêles et radiateurs. Les installations de "fortune" sont également en cause dans de nombreux cas (chauffage mobile d'appoint 6%, brasero et barbecue 4%, groupe électrogène 4%). Les conditions météorologiques jouent un rôle important ; la température n'est pas à proprement parler une cause d'intoxication (ce n'est que la raison de la mise en route des dispositifs de chauffage) mais il existe une cause directe qui est l'effet de redoux accompagné de l'influence des brumes et brouillards : l'inversion de température entraîne un placage des fumées vers le sol ce qui provoque le tirage

défectueux des conduits de fumées. Dans 23% des cas, la météo a été un facteur rentrant en compte dans l'intoxication.

Le laboratoire central de la Préfecture de Police (LCPP) assure, depuis plusieurs années, le suivi des intoxications oxycarbonées qui se produisent à Paris et dans trois départements limitrophes (92,93,94). Il remarque que le nombre d'accident diminue. Sur les 101 enquêtes réalisées en 2004, 69 accidents ont été provoqués par les appareils à gaz de chauffage et de production d'eau chaude raccordés à un conduit de fumée, un chiffre cependant faible si on le compare au total de 2 millions d'installations fonctionnant au gaz, à Paris et dans sa petite couronne. Pour ces affaires, le refoulement des gaz de combustion était dû, principalement, au conduit de fumée obstrué (18,5%), un raccordement au conduit de fumée non étanche (24%), obstrué (17%), déboité (13%). Les appareils de chauffage à charbon et les appareils à gaz non raccordé ayant pratiquement disparu, les cas les concernant sont rares.

Il faut retenir de tout cela l'importance d'une bonne conception des installations (assurant le tirage et limitant les refoulements), d'un bon entretien. Le ramonage des cheminées ouvertes et des conduits d'évacuation des gaz est obligatoire, au moins une fois par an, doit être réalisé. Les aérations ne doivent jamais être obstruées. Il faut noter qu'il existe maintenant des détecteurs avertisseurs de monoxyde de carbone (DACO), assurant une fonction semblable au DAAF, et qui peut accroître la sécurité à l'intérieur de l'habitat.

# LA RESPONSABILITE DES ACTEURS

## STATUT D'OCCUPATION ET RESPONSABILITE

### **Répartition des responsabilités dans le cas d'une copropriété**

Quand un incendie intervient dans une copropriété ou dans un immeuble collectif, le fait de connaître le lieu où l'incendie a pris naissance ne dit pas qui est responsable du sinistre. La détermination des responsabilités repose sur deux articles du Code civil (1384 alinéas 2 et 1733), le premier instituant un régime de **faute prouvée**, le second instituant une **présomption de responsabilité**.

Quand on est copropriétaire et que l'incendie a démarré dans l'appartement voisin, occupé par un autre copropriétaire, celui-ci ne sera déclaré responsable que si l'on parvient à prouver sa faute. Quand l'incendie passe d'un logement à l'autre et qu'il y a procès, les deux copropriétaires sont considérés comme des tiers et l'article 1384 alinéas 2 du Code Civil s'applique : "Celui qui contient un bien à titre quelconque n'est responsable que de sa faute." Encore faut-il que la faute soit prouvée.

Si l'incendie débute chez un locataire, s'applique alors l'article 1733 du Code civil, article régissant les rapports entre propriétaire et locataire. Il est à noter la qualité de locataire suppose l'existence d'un bail de location (écrit ou tacite), le paiement d'un loyer et une absence de co-occupation avec le propriétaire. Un locataire est présumé responsable dès qu'un incendie a pris naissance dans le bien qui lui est donné en location et qui a fait l'objet du bail. Il est également présumé responsable si l'incendie a pris naissance dans un local qu'il n'utilise pas mais qui se trouve mentionné dans le bail, comme une cave, un grenier. Il est aussi responsable des personnes de son entourage (enfants, invités, sous locataire éventuel). Si l'incendie débute dans une partie commune de l'immeuble (escalier, ascenseur), il n'est pas considéré comme responsable ; si sa responsabilité de locataire est retenue, elle se limitera aux dommages immobiliers causés au lot dont il a la jouissance. Sa responsabilité peut être étendue aux dommages causés dans l'immeuble en copropriété s'il y a cas de faute prouvée. Le locataire est responsable même si la cause de l'incendie est inconnue. Il ne peut être exonéré de cette responsabilité que s'il apporte la preuve que l'incendie provient d'un des trois cas suivants, prévus par la loi. Le cas fortuit ou la force majeure correspond à un événement ayant un caractère imprévisible, irrésistible et insurmontable, et qui constitue la cause exclusive de l'incendie, par exemple un événement naturel comme la foudre ou un acte criminel. Le cas du vice de construction se comprend par lui-même : il engage éventuellement la responsabilité d'un professionnel. Le troisième cas correspond à l'incendie qui s'étend à partir d'un appartement ou d'une construction voisine.

Si le locataire est présumé responsable en tant que locataire, le propriétaire peut être déclarer fautif si l'incendie intervient du fait du manquement aux obligations qui découlent du contrat de bail. Un propriétaire doit entretenir la chose louée, c'est à dire veiller à la réparation de l'usure normale de l'appartement et faire effectuer toutes les réparations nécessaires (autres que les réparations locatives). Il est aussi responsable si l'incendie trouve son origine dans un défaut de construction. A l'inverse le propriétaire n'est pas responsable si l'incendie est occasionné par un tiers, ce tiers n'étant dans ce cas ni son locataire, ni une entreprise qu'il a fait intervenir dans l'appartement.

### **Répartition des responsabilités dans le cas d'un immeuble locatif**

Dans un immeuble locatif, chaque locataire répond du dommage causé à l'ensemble immobilier et non plus au seul appartement qu'il occupe. Selon l'article 1734 du Code civil, tous les locataires sont responsables de l'incendie proportionnellement à la valeur locative de la partie de l'immeuble qu'ils occupent, sauf à trouver que l'incendie a commencé chez un autre locataire qui sera seul tenu responsable, ou si le locataire apporte la preuve que l'incendie n'a pas pu commencer chez lui.

Quatre situations peuvent se produire. Si l'origine du sinistre est inconnue, tous les locataires sont responsables à proportion de la valeur locative des locaux loués. Si l'incendie a pris naissance dans les parties communes, réservées au service de la maison (couloirs, escaliers), les locataires ne sont responsables que s'il est prouvé qu'ils ont commis une faute à l'origine de l'incendie ; s'il s'agit de parties réservées à la jouissance privative et collective des locataires (combles, buanderie), tous les locataires sont responsables sauf s'il est prouvé que certains ne pouvaient en avoir l'usage. Si l'incendie a pris chez un locataire bien identifié, celui-ci est seul responsable. Si certains locataires prouvent que l'incendie n'a pas débuté chez eux, ils s'exonèrent de la présomption de responsabilité.

Les cas d'exonération de responsabilité sont identiques à ceux exposés précédemment (cas fortuit ou force majeure, communication avec une maison voisine, vice de construction).

### **Les équipements et l'entretien** *Installation et entretien*

Les articles L. 111-4 et R. 111-13 du Code de la construction et de l'habitation, imposent aux propriétaires de protéger leurs immeubles et leurs occupants contre l'incendie. Cette obligation de caractère général traduit plusieurs thèmes sur la sécurité, présents dans le décret du 31 janvier 1986. Ainsi, selon l'article 101 de ce décret, "Le propriétaire ou, le cas échéant, la personne responsable désignée par ses soins, est tenu de faire effectuer, au moins une fois par an, les vérifications des installations de détection, de désenfumage, de ventilation, ainsi que de toutes les installations fonctionnant automatiquement et des colonnes sèches. Il doit assurer, en particulier, du bon fonctionnement des portes coupe-feu, des ferme-portes ainsi que des dispositifs de manœuvre des ouvertures en partie haute des escaliers. Il doit pouvoir le justifier par la tenue d'un registre de sécurité." L'article 103 précise que "Les vérifications visées à l'article 101 doivent être effectuées par des organismes ou techniciens compétents choisis par le propriétaire", et l'article 104, que "Le propriétaire est tenu de présenter toutes les justifications utiles concernant l'entretien et la vérification des installations sur demande des agents assermentés et commissionnés à cet effet."

#### *Les équipements ainsi visés*

##### *Les plans de sécurité incendie*

L'article 100 du décret prévoit que le propriétaire ou le cas échéant, la personne responsable désignée par ses soins est tenu d'afficher dans les halls d'entrée, près des accès aux escaliers et aux ascenseurs, les consignes à respecter en cas d'incendie, les plans des sous-sols et du rez-de-chaussée. Le modèle des plans à réaliser a fait l'objet d'une norme (NF S 60-303). Cette dernière précise que le document doit comporter les trois types de renseignements suivants : des consignes de sécurité incendie en cas de sinistre, un plan d'évacuation pour les occupants de l'immeuble, un plan d'intervention concernant l'action des services de secours. Des couleurs ont été fixées pour la réalisation de ce plan : en vert, les issues de secours, en rouge, les équipements de protection contre les incendies, en bleu, les réseaux de gaz, en jaune, les robinets de gaz. Ces indications ainsi mises en avant révèlent ce qui est apparu important aux professionnels, et à bon escient.

##### *Les extincteurs*

La réglementation pour les immeubles courants (hors immeubles de grande hauteur) n'impose des extincteurs que dans les chaufferies et les parkings. Les sociétés d'entretien conseillent d'en mettre davantage, notamment au rez-de-chaussée, près de la loge gardien, dans le local vide ordures, puis dans les étages et dans la machinerie d'ascenseur. La Fédération française du matériel d'incendie conseille en outre d'installer dans la chaufferie, des détecteurs, notamment au-dessus du brûleur des chauffages au fioul. Les pompiers, pour leur part, apprécient davantage la présence de colonnes sèches qu'ils peuvent mettre rapidement sous pression en cas de nécessité ; mais la réglementation n'impose cet équipement que dans les immeubles de catégories 3B et 4. Un robinet d'eau est toujours utile dans les locaux vide-ordures.

Dans les parkings, la réglementation prévoit un extincteur pour quinze voitures, un seau à fond rond et un bac de 100 litres de sable (par niveau de parking). Les extincteurs portatifs utilisés sont généralement à poudre ABC (efficace pour les feux de classe B), de 6 kilogrammes. Ils demandent un certain entretien puisque, au bout de cinq ans, l'additif perd de son efficacité et la poudre se tasse.

Dans les chaufferies, l'arrêté du 21 mars 1968 et l'arrêté du 23 juin 1978 distinguent le cas du chauffage au fioul, où il faut quatre extincteurs près des brûleurs et un autre sur le lieu de stockage du fioul, le cas du chauffage au charbon, où il faut prévoir deux extincteurs par brûleur, enfin, le cas du chauffage au gaz, qui ne demande qu'un extincteur.

##### *Eclairage et blocs de secours*

Selon l'article 27 de l'arrêté du 21 janvier 1986, un éclairage de secours est obligatoire dans les escaliers des immeubles de 3ème et 4ème famille. Dans les parkings enterrés, un dispositif d'éclairage de secours doit être installé. Il existe divers types de blocs de secours. Auto-testables, le bon fonctionnement de l'accumulateur s'effectue en envoyant une impulsion à infrarouge par une télécommande vers le bloc. Auto-contrôlables, un témoin reste allumé en permanence ; la vérification se fait par déclenchement manuel ou automatique de la décharge des accumulateurs. Les blocs standard sont contrôlables par une coupure de courant. L'ensemble de ces blocs ont une durée de vie limitée ; ils demandent entretien et remplacement.

##### *Désenfumage*

Selon l'arrêté du 21 janvier 1986, dans les habitations collectives de la deuxième famille et dans les habitations de la troisième famille A, en partie haute de l'étage le plus élevé, la cage d'escalier doit comporter un dispositif fermé en temps normal permettant, en cas d'incendie, une ouverture d'un mètre carré au moins assurant l'évacuation des fumées. Une commande située au rez-de-chaussée de l'immeuble, à proximité de l'escalier doit permettre l'ouverture facile par un système électrique, pneumatique, hydraulique, électromagnétique ou électro-pneumatique. Dans le cas des habitations collectives de la deuxième famille, cette commande peut également être réalisée par un système de tringlerie. En outre, dans les habitations de troisième famille A, l'ouverture du dispositif doit être asservie à un détecteur autonome déclencheur (article 25). Dans les habitations de la troisième famille B, l'escalier doit être un escalier protégé, soit à l'air libre, soit à l'abri des fumées. Les dispositions sont semblables pour la quatrième famille. Pour ces derniers cas, familles 3A et 4, les circulations horizontales

doivent être protégées et désenfumées, soit par tirage naturel, soit par extraction mécanique (articles 33 à 38, puis 39 à 43). Ces dispositions imposent des contrôles réguliers.

#### *Electricité*

Le propriétaire, ou la copropriété, est responsable de la sécurité électrique des parties communes vis-à-vis des occupants, des personnels d'entretien et entreprises de travaux. L'installation de la prise de terre est obligatoire dans l'ensemble des bâtiments d'habitation construits avec l'aide de l'Etat depuis le 2 juin 1960, dans tous les immeubles d'habitation construits dans le cadre des dispositions de l'arrêté du 22 octobre 1969. Depuis le 13 mai 1985, la mise à la terre s'impose dans toute nouvelle installation, dans le neuf comme dans l'ancien.

#### **L'assurance**

L'assurance permet de mutualiser les risques. La loi du 10 juillet 1965 a fait obligation au syndic d'assurer la conservation de l'immeuble ; il doit souscrire une assurance. Généralement celle-ci couvre à la fois les parties communes et les parties privatives. Le syndicat des copropriétaires peut aussi s'assurer pour tout dommage subi par un copropriétaire à la suite d'un incendie provenant d'un vice de construction ou d'un défaut d'entretien des parties communes. Un copropriétaire occupant est garanti par l'assurance de l'immeuble, mais il a intérêt à s'assurer, car il est responsable si l'incendie est communiqué au voisinage à partir de son mobilier, par exemple si son téléviseur ou son ordinateur prend feu. Un copropriétaire non occupant est garanti par l'assurance de l'immeuble, y compris contre les recours des voisins ou des tiers. Il peut toutefois s'assurer pour sa responsabilité envers son locataire pour tout dommage causé aux biens de ce dernier à la suite d'un vice de construction ou un défaut d'entretien (article 1720 du Code civil), comme pour le trouble de jouissance à la suite d'un incendie dont le locataire ne serait pas responsable (articles 1719 et 1725 du Code civil). Un locataire doit s'assurer pour sa responsabilité locative.

Des poursuites pénales peuvent être exercées si l'enquête de police permet de conclure à l'existence d'une infraction à l'origine de l'incendie. En cas d'explosion, nul besoin de prouver la faute ; est responsable celui qui se sert de la chose à l'origine du dommage. Sont considérés comme des dommages et sont donc indemnifiables, tous les dégâts causés directement par le feu, mais aussi par la fumée, la chaleur (canalisations tordues) ou par l'eau utilisée pour éteindre le feu.

### **DEBAT POUR UN NOUVEL EQUIPEMENT**

Suite à la proposition de loi sur les détecteurs avertisseurs autonomes de fumées, les différentes parties prenantes se sont interrogées sur le partage des responsabilités, dans le cas d'immeuble locatif, entre le bailleur et le locataire. A la suite de leurs travaux, messieurs Doutreligne et Pelletier ont considéré que l'obligation de pose et d'entretien des DAAF devraient porter sur les occupants pour une bonne **appropriation** du dispositif. L'occupant pouvant être propriétaire comme locataire. Si le législateur décidait que l'installation et l'entretien du DAAF incombaient au bailleur, la responsabilité de celui-ci en cas de dysfonctionnement serait également engagée. Si l'installation et l'entretien incombent à l'occupant, on sait, bien que le coût d'investissement reste modéré, que ces injonctions resteront pour une grande part lettre morte. Pour rappeler la difficulté de tout engagement pour une meilleure sécurité, il suffit de se rappeler que 10% à 20% des locataires des organismes HLM n'ont pas souscrit d'assurance habitation. En outre, certains demandent que l'alarme soit complétée par un équipement qui permettre d'éteindre l'incendie à ses débuts ; chaque foyer devrait donc disposer d'un extincteur en état de fonctionner. Néanmoins, le DAAF est susceptible de sauver des personnes présentes dans un logement qui prend feu. Il serait un complément utile aux dispositions décrites dans l'arrêté du 21 janvier 1986 qui se sont révélées efficaces pour limiter le risque d'extension de l'incendie et protéger les voisins, mais n'ont guère proposé de solution pour protéger les occupants d'un logement en feu. On pense aux personnes en plein sommeil, mais aussi aux enfants, aux personnes âgées, aux handicapées.



# ACTION DE L'ETAT ET DES COLLECTIVITES TERRITORIALES

## L'HABITAT INDIGNE

Les incendies qui se sont produits, à Paris, rue de Provence en avril 2005, et 20 boulevard Vincent Auriol le 26 août 2005, et qui furent à l'origine de 24 morts et 17 morts, se sont déroulés dans des immeubles vétustes. Assez vite, on en a déduit que ce genre de catastrophes n'arrivait que parce qu'il y avait encore, en France, des personnes qui vivaient dans des taudis. On en conclut que la première des actions à entreprendre, pour les pouvoirs publics, était d'éradiquer tous ces logements que l'on groupe sous le nom d'habitat indigne.

De quoi s'agit-il ? On désigne ainsi l'ensemble des situations qui sont un déni au droit au logement et porte atteinte à la dignité humaine. Il s'agit évidemment des logements insalubres, visés par le Code de la santé publique, mais également des locaux où la présence de plomb entraîne des risques de saturnisme, des immeubles menaçant ruine et en règle générale de l'habitat précaire, une catégorie qui apparaît, au gré de chaque découverte, chaque fois plus grande et qui couvre les cabines de piscines, cabanes de jardin, tentes ou caravanes devenues résidences permanentes. Nombre d'hôtels meublés en font aussi partie ; ils furent souvent la proie d'incendies à répétitions qui attirèrent l'attention des pouvoirs publics. Il convient de faire toutefois la différence entre l'indignité et l'inconfort, la simple vétusté ou l'indécence. Il est à noter que pendant longtemps la seule définition des conditions de salubrité du logement était celle qui fut introduite en 1945 dans le Code de la Sécurité sociale et qui exigeait un point d'eau et une cheminée.

Le Pôle national de lutte contre l'habitat indigne estime que le nombre de logements potentiellement indignes est situé entre 400 000 et 600 000.

### Le logement décent

La notion de logement décent a été définie par la loi relative à la solidarité et au renouvellement urbains (SRU) du 13 décembre 2000, article 187. Elle a introduit cette notion dans la loi du 6 juillet 1989, portant sur les rapports locatifs. Les caractéristiques du logement décent ont été définies dans un décret du 30 janvier 2002. Ce décret résulte des travaux du Conseil national de l'habitat qui a proposé de retenir les critères suivants. Un logement décent d'une seule pièce devra comporter un point d'eau chaude et d'eau froide, avoir une surface de 9 m<sup>2</sup> pour la pièce principale, une salle de bains et des toilettes facilement accessibles. Les logements plus grands devront être dotés d'une salle de bains et de toilettes intérieures. Le logement devra être équipé d'une installation électrique en bon état, d'une installation de chauffage avec une alimentation en énergie et un système d'évacuation adaptés à ses besoins. Le clos et le couvert doivent être assurés, les garde-corps bien entretenus. L'état des matériaux, canalisations et revêtements, ne doit pas entraîner de risques manifestes. Le logement doit être éclairé, ventilé correctement et dotés d'ouvrants à l'air libre. La présence de chauffage et d'installation d'eau chaude n'est pas exigée pour les départements d'Outre-mer. Le décret du 30 janvier 2002 va suivre l'ensemble de ces recommandations. Il précise que les pièces principales doivent bénéficier d'un éclairage naturel suffisant et d'un ouvrant donnant à l'air libre ou sur un volume vitré, ouvrant à l'air libre. Les équipements de base doivent être présents avec les réseaux nécessaires à leur utilisation tels que le chauffage, l'eau, les circuits d'évacuation des eaux ménagères et des eaux-vannes, munis des siphons empêchant le refoulement des odeurs et des effluents. Le logement doit posséder une cuisine ou un coin cuisine aménagé, susceptible d'accueillir un appareil de cuisson, et disposant d'un évier raccordé à une installation d'eau chaude et d'eau froide, et à un réseau d'évacuation des eaux usées. Il doit être pourvu d'installations sanitaires intérieures au logement, avec des toilettes séparées de la cuisine et de la pièce où sont pris les repas, et une baignoire ou une douche alimentée en eau chaude et froide et munie d'une évacuation des eaux usées. L'installation sanitaire d'un logement d'une seule pièce peut se réduire à un WC extérieur au logement, situé dans le même bâtiment et facilement accessible. Le réseau électrique doit permettre l'éclairage suffisant de toutes les pièces et des accès ainsi que le fonctionnement des appareils ménagers courants indispensables à la vie quotidienne. En matière d'architecture, outre le critère de l'éclairage naturel, le décret exige au minimum, soit la présence d'au moins une pièce principale de 9 m<sup>2</sup> de surface habitable et de 2,20 m de hauteur sous plafond minimum, soit un volume habitable de 20 m<sup>3</sup> minimum.

La loi du 13 juillet 2006 d'engagement national pour le logement (ENL) a renforcé cette question de la décence en faisant entrer les litiges dans le champs de compétence de la commission départementale de conciliation (article 20 de la loi de 1989), en renforçant le rôle du juge (article 20-1 de la loi de 1989), en élargissant le rôle des associations (article 24-1 de la loi de 1989). La loi ENL a supprimé les références à des normes d'habitabilité fixées par décret (en pratique, le décret de 1987), présentes dans les lois bailleurs-locataires de 1986 et 1989.

La non décence relève du droit locatif, tandis que l'habitat insalubre des polices administratives. Toutefois, selon l'article 5 du décret du 30 janvier 2002 relatif aux caractéristiques du logement décent, un logement qui a fait l'objet d'un arrêté de péril ou d'insalubrité ne peut être décent.

Plus d'un million de logement seraient non décents au sens du décret du 30 janvier 2002.

### **Le logement inconfortable**

La notion de logement inconfortable vient des analyses de l'INSEE, qui s'assure de la présence ou non de trois éléments de confort (salle de bains, toilettes ou chauffage) dans le logement. Le dernier recensement général de la population a chiffré à 4.300.000 le nombre de logements dépourvus de l'un des ces trois éléments : 586.000 sont dits très inconfortables car dénués au moins de deux éléments de confort.

## **L'HABITAT INSALUBRE**

La reconnaissance d'un danger potentiel que peut constituer un immeuble sur la santé et la vie même de ses habitants est reconnue de puis longtemps. La première loi française à traiter de l'aménagement des logements insalubres date du 13 avril 1850. Elle les définit comme "les logements qui se trouvent dans des conditions de nature à porter atteinte à la vie ou à la santé de leurs habitants". Cette loi constitue une étape essentielle dans l'approche de ces questions puisqu'elle remet en question un principe considéré comme l'un des fondements de la société française depuis la Révolution, la propriété bâtie. Elle autorisant les conseils municipaux, lorsqu'ils le déclarent nécessaire, à créer une commission "chargée de rechercher et indiquer les mesures indispensables d'assainissement des logements et dépendances insalubres mis en location ou occupés par d'autres que le propriétaire, l'usufruitier et l'usager". Sur avis de la commission, les propriétaires peuvent être mis en demeure, sous peine d'amende, d'effectuer les travaux décidés. La loi n'a toutefois qu'un caractère incitatif.

### **Critères et champ d'application**

Est dit insalubre tout bâtiment dangereux pour la santé des occupants ou des voisins du fait de son état ou de ses conditions d'occupation. L'insalubrité associe la dégradation du bâti à des effets négatifs sur la santé. Elle est appréhendée par une série de critères comme les murs fissurés, l'absence d'étanchéité, l'humidité importante, l'absence de ventilation, de raccordement aux réseaux d'électricité ou d'eau potable ou encore l'absence de système d'assainissement, la présence de plomb dangereux, de plomb accessible. Une circulaire conjointe de la Direction générale de la santé et de la Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction, en date du 23 juin 2003 formalise cette liste de critères.

Peuvent être déclarés insalubres un ou plusieurs logements, des immeubles isolés ou des îlots, des immeubles en copropriété, les seules parties privatives ou les seules parties communes d'un immeuble en copropriété, les hôtels notamment les hôtels meublés, tout local de toute nature utilisé à des fins d'habitation ou d'hébergement et impropre à cet effet. **La procédure d'insalubrité s'applique à tous les locaux utilisés, de fait, à des fins d'habitat ou d'hébergement, quelles que soient les qualifications ou homologations juridiques applicables au titre de réglementations diverses dès qu'un état de fait d'utilisation comme local habité est décelé.**

### **La lutte contre les logements et les îlots insalubres**

La lutte contre les immeubles et les îlots insalubres est ancienne et le premier texte remonte à 1850 (loi du 13 avril). Elle constitue une police spéciale du préfet, dont toute la procédure est prévue au code de la santé publique : l'instruction des affaires d'insalubrité est effectuée par les directions des affaires sanitaires et sociales (DDASS), et au nom de l'Etat, par les services communaux d'hygiène et de santé (SCHS) dont disposent certaines communes. Le 10 juillet 1970 a été votée la loi n°70-612, dite Loi Vivien, relative à la résorption de l'habitat insalubre. Cette loi définit vingt-deux critères, permettant de définir des normes de salubrité et permet la démolition de l'habitat insalubre. L'appropriation des immeubles à détruire par la puissance publique, se fait, non pas au prix du marché ou de la procédure classique d'expropriation, mais au prix du sol diminué du coût de la démolition. La loi a, parfois, justifié des processus de rénovation urbaine mais elle a également permis l'évolution de certains tissus urbains dégradés. Trois millions cinq cent mille logements locatifs privés sont déclarés inconfortables, c'est-à-dire sans le confort de base (eau chaude, W-C intérieur, salle d'eau, chauffage central) dans le parc de logement d'avant 1948. La loi crée le GIP, Groupe interministériel permanent pour la résorption de l'habitat insalubre dont la première mission est de faire disparaître les bidonvilles qui existent encore en région parisienne.

La loi Vivien définissait des procédures qui ont été revues par la loi relative à la solidarité et au renouvellement urbains, dite SRU, du 13 décembre 2000 ; cette dernière loi introduit droit des occupants.

### **L'ordonnance du 15 décembre 2005 relative à l'habitat insalubre ou dangereux**

L'ordonnance n°2005-1566 du 15 décembre 2005 a introduit plusieurs dispositions pour permettre le traitement d'urgence de diverses situations d'insalubrité et a modernisé d'anciennes procédures relatives aux locaux inhabitables, sureoccupés et dont l'usage est inadéquat ; des dispositions particulières relatives aux travaux à la notion irremédiabilité ont été introduites, ainsi que diverses dispositions relatives au droit des occupants.

La procédure d'insalubrité est une police spéciale du préfet ; elle est mise en œuvre par un arrêté préfectoral, suite à une procédure formalisée codifiée au Code de la santé publique (CSP). On distingue plusieurs procédures applicables selon les situations :

- une procédure de droit commun, partiellement contradictoire, concernant les immeubles et îlots insalubres, mise à jour par l'ordonnance du 15 décembre 2005, codifiée aux articles L. 1331-26 à 1331-31 du CSP,
- une procédure relative aux périmètres insalubres, moins formalisée et non contradictoire, en application de l'article L. 1331-25 du CSP, applicable aux immeubles ou installations impropre à l'habitation, insalubres irrémédiables, inclus dans le périmètre,
- un complément relatif aux injonctions de mettre fin à l'habitation de locaux impropre par nature à cet usage (article L.1331-22 du CSP) se traduisant par une interdiction d'habiter,
- une procédure d'injonction du préfet de rendre des locaux occupés conformes à ses prescriptions en cas de suroccupation organisée (article L. 1331-23), en cas d'usage incompatible avec l'habitation (article L. 1331-24 du CSP).

#### *La procédure prévue à l'article L. 1331-26 du CSP*

La procédure d'insalubrité est amorcée par un rapport, sur le bâtiment concerné, du Directeur départemental des affaires sanitaires et sociales ou du Directeur du service communal d'hygiène et de santé s'il existe. Le préfet, saisi du rapport, invite le Conseil départemental d'hygiène à donné son avis sur la réalité et les causes de l'insalubrité ainsi que sur les mesures pour y remédier. Le préfet a l'obligation d'informer les propriétaires de la tenue de la réunion du Conseil ; les propriétaires, peuvent à leur demande être entendus par le conseil et appelés aux visites et constatation des lieux. Sur avis conforme du Conseil, le préfet signe l'arrêté d'insalubrité.

Si le Conseil conclue à l'insalubrité irrémédiable, le préfet est tenu de prononcer l'interdiction définitive d'habiter et d'utiliser les lieux. Le préfet peut prescrire toutes mesures appropriées pour mettre les locaux situés dans l'immeuble hors d'état d'être utilisables au fur et à mesure de leur évacuation et du relogement des occupants. Il peut en outre faire procéder d'office aux mesures nécessaires pour empêcher toute utilisation des locaux. Les mêmes mesures peuvent être décidées à tout moment par le maire au nom de l'Etat, et faire l'objet d'une exécution d'office. De même, dans un immeuble insalubre irrémédiable encore occupé, et en cas de danger immédiat pour la santé et la sécurité des occupants, le maire ou le préfet peut réaliser d'office les mesures nécessaires. Dans le cas de l'insalubrité remédiable, le préfet prescrit les mesures appropriées (travaux à réaliser) et leur délai d'exécution. Ces mesures peuvent comprendre les travaux nécessaires pour supprimer le risque d'intoxication au plomb ainsi que l'installation des éléments d'équipements nécessaires pour assurer la décence du logement, au sens du décret "décence" de janvier 2002. L'arrêté peut prononcer l'interdiction temporaire d'habiter et d'utiliser les lieux. Cette interdiction prend fin à la date de l'arrêté préfectoral portant levée de l'arrêté d'insalubrité, après constatation de la conformité de la réalisation des travaux prescrits.

Le préfet doit ensuite notifier l'arrêté d'insalubrité aux propriétaires, aux occupants de l'immeuble et à l'exploitant des locaux d'hébergement. A compter de la notification de l'arrêté d'insalubrité, les locaux vacants ne peuvent être ni loués, ni mis à disposition à quelque usage que ce soit. Dans le cas d'interdiction temporaire ou définitive d'habiter ou d'utiliser les lieux, les occupants doivent être relogés. Le préfet constate par arrêté la conformité de la réalisation des travaux prescrits et leur date d'achèvement. Il prononce la mainlevée de l'arrêté d'insalubrité et, le cas échéant, de l'interdiction d'habiter et d'utiliser les lieux. Si les mesures prescrites n'ont pas été exécutées dans le délai imparti, le maire ou, à défaut, le préfet procède, un mois après une mise en demeure du propriétaire à l'exécution d'office des travaux, aux frais du propriétaire. En cas d'inexécution des travaux prescrits portant sur les parties communes d'un immeuble en copropriété résultant de la défaillance de certains copropriétaires, la collectivité publique peut se substituer à ces derniers.

#### *La procédure prévue à l'article L. 1331-25 du CSP*

Par cette procédure, le préfet peut délimiter un périmètre par arrêté qui vaut interdiction définitive d'habiter et d'utiliser les lieux pour chacun des immeubles qu'il désigne et qui ont, chacun, fait l'objet d'une enquête d'insalubrité. Son arrêté est pris après avis du Conseil départemental d'hygiène auquel le maire ou, le cas échéant, le président du groupement des communes ayant compétence en matière d'habitat est invité à présenter ses observations, et après délibération du conseil municipal. Cet arrêté vaut interdiction définitive d'habiter et d'utiliser les locaux et installations qu'il désigne. Le périmètre concerne des locaux inscrits dans un périmètre : une seule emprise foncière, deux ou trois immeubles dispersés ne constituent pas un périmètre. Les immeubles doivent insalubres irrémédiables.

Cette procédure, dénuée de tout caractère contradictoire, doit être utilisée de préférence pour résorber les bidonvilles, habitats précaires et autres locaux manifestement impropre à l'habitation. Elle a pour principal intérêt d'en accélérer la procédure, de faciliter le traitement par expropriation dans le cadre d'une opération publique de RHI. (Il faut néanmoins ne pas confondre les procédures du périmètre d'insalubrité (Code de la santé publique) et de résorption de l'habitat insalubre (expropriation selon la loi Vivien).

#### *Autres procédures*

L'article L. 1337-22 reprend l'injonction du préfet à mettre fin à l'utilisation comme habitat de locaux comme les combles, les caves, les sous-sols et pièces non éclairées et "tous les autres locaux improprez par nature à l'habitat". L'article L. 1331-23 vise les situations de mise à disposition de locaux à des fins d'habitation dans des conditions qui conduisent manifestement à leur suroccupation. Le préfet doit mettre le logeur de mettre fin à cette situation dans un délai fixé. L'article L. 1331-24 vise des locaux ou installations qui, même en l'absence de déclaration d'insalubrité, présentent un danger pour la santé ou la sécurité de leurs occupants en raison de l'utilisation qui en est faite. Après avis du Conseil départemental d'hygiène, le préfet peut faire injonction à la personne responsable de cet état de fait d'avoir à rendre l'utilisation de ces locaux ou installations conformes aux prescriptions de son arrêté, faute de quoi il y sera procédé d'office aux frais de l'intéressé.

#### *Mesures pour les occupants*

En cas d'interdiction temporaire d'habiter et d'utiliser les lieux, ou lorsque les travaux rendent le logement inhabitable le propriétaire, ou l'exploitant, est tenu d'assurer l'hébergement décent des occupants. A défaut, la collectivité publique se substitue et le coût est mis à la charge du propriétaire ou de l'exploitant. En cas d'interdiction définitive d'habiter et d'utiliser les lieux, le propriétaire ou l'exploitant doit assurer le relogement des occupants. En cas de défaillance du propriétaire ou de l'exploitant, la collectivité publique prend les dispositions nécessaires pour les reloger. Le propriétaire ou l'exploitant est tenu de verser à l'occupant évincé une indemnité d'un montant égal à trois mois de son nouveau loyer et destinée à couvrir ses frais de réinstallation. Lorsque la collectivité publique a procédé au relogement, le propriétaire ou l'exploitant lui verse, à titre d'indemnité, une somme comprise entre 304,90 et 609,80 € par personne relogée.

Dans tous ces cas visés aux articles L. 1331-22, L. 1331-23 et L. 1331-24 ci-dessus, le logeur est tenu d'assurer l'hébergement ou le relogement définitif, en application des articles L. 521-1 et suivants du CCH.

#### *Sanctions à l'encontre du propriétaire*

Des incriminations pénales visent les interdictions de relouer, le fait de percevoir un loyer de façon indue, les actes d'intimidation visant à faire quitter les lieux aux occupants, le refus sans motif de faire les travaux prescrits ou de reloger, alors que l'on en a les moyens.

Les créances relatives à l'hébergement, le relogement et les travaux d'office sont recouvrées comme en la matière de contributions directes et garanties par une hypothèse légale sur l'immeuble ou sur le ou les lots concernés en cas de copropriété, au bénéfice de la commune ou de l'Etat, selon le cas.

### **L'extension du phénomène**

L'insalubrité est présente dans toute la France. Elle se manifeste essentiellement dans types d'endroits : la région parisienne et le sud de la France où la tension du marché immobilier conduit les populations les plus démunies à accepter de louer des taudis ; à l'intérieur des centres anciens en déclin où les propriétaires ne veulent plus investir dans des logements à rentabilité douteuse voire inexiste ; les zones rurales enfin : l'insalubrité des habitations, fort répandue, y sévit dans des bâtiments anciens où vivent des propriétaires pauvres, souvent âgés.

Il y aurait en France entre 400.000 et 600.000 logements insalubres.

## **LES IMMEUBLES DANGEREUX**

#### **La police des immeubles menaçant ruine**

Le maire possède un pouvoir de police concernant les immeubles menaçant ruine. Elle date de la loi sur le code rural du 21 juin 1898, modifiée en 1935, puis récemment par la loi relative à la solidarité et au renouvellement urbain, dite SRU du 13 décembre 2000 qui a créé un droit des occupants. Les importantes modifications apportées par l'ordonnance n° 2005-1566 du 15 décembre 2005 relative à l'habitat insalubre ou dangereux concernent les procédures de l'arrêté de péril, procédures relatives au péril ordinaire et au péril imminent (qui demandent un décret d'application). Cette police des immeubles menaçant ruine est une police spéciale du maire, dont la procédure est précisée au code de la construction et de l'habitation (CCH), sur renvoi du code général des collectivités territoriales (CGCT). Elle est exercée au nom de la commune ; cependant, en cas de carence du maire et de mise en demeure, le préfet peut se substituer (art L. 2215-1 du CGCT) et ce, aux frais de la commune. Cette police couvre le cas, en application de l'article L. 2212-2 du CGCT, où la ruine résulte de cas de force majeure indépendants de la responsabilité des propriétaires (catastrophes naturelles ou technologiques) étant précisé que, dans ce cas, les effets de droit propres aux arrêtés de péril pris en application du CCH ne sont, évidemment, pas applicables. (Les articles L. 511-2 et 511-3 du CCH, dans leur version ancienne, continuent à s'appliquer, jusqu'à la parution du décret d'application.)

#### **Sécurité et équipements**

La loi du 1er août 2003 d'orientation et de programmation pour la ville et la rénovation urbaine, dans son article 18, a institué un dispositif de police, autorisant les maires (au nom de l'Etat) et à Paris, le préfet de

police, à prescrire la remise en état de fonctionnement ou le remplacement des "équipements communs d'un immeuble collectif à usage principal d'habitation présentant un fonctionnement défectueux ou un défaut d'entretien de nature à créer des risques sérieux pour la sécurité des occupants"... du fait de la carence du ou des propriétaires. Cet article est codifié aux articles L. 129-1 à L. 129-7 du Code de la construction et de l'habitation. Le décret du 23 décembre 2004 (codifié aux articles R. 129-1 à 3 du CCH) a précisé la liste des équipements communs visés qui comprend les installations et conduits de ventilation et de désenfumage des circulations communes, les installations de VMC, les installations et appareils d'éclairage et d'éclairage de sécurité des escaliers, couloirs, corridors et circulations communes, les installations de production et de distribution d'eau chaude/froide ainsi que les systèmes de sécurité des installations de production d'eau chaude, les installations et conduits de production et de distribution de chauffage collectif, ainsi que leurs systèmes de sécurité, les installations, canalisations et réseaux divers d'alimentation en énergie (gaz et électricité) ainsi que les canalisations et réseaux divers d'évacuation (eaux usées, eaux pluviales), les systèmes de sécurité contre l'incendie ainsi que les équipements et installations de protection et de lutte contre l'incendie, les installations de stockage des hydrocarbures liquéfiés, les ascenseurs. Le renforcement du pouvoir d'intervention du maire pour les ERP à usage total ou partiel d'hébergement (hôtels meublés, hôtels ; résidence de tourisme, camping, etc.) est défini dans l'article L. 123-3 du Code de la construction et de l'habitation. "Lorsqu'il a été prescrit à l'exploitant d'un immeuble recevant du public à usage total ou partiel d'hébergement de faire cesser la situation constatée par la commission de sécurité et, le cas échéant, de réaliser des aménagements et travaux dans un délai fixé, le maire peut, à défaut d'exécution volontaire, et après mise en demeure demeurée infructueuse, procéder d'office aux travaux nécessaires pour mettre fin à la situation d'insécurité manifeste, et voir condamner l'exploitant à lui verser une provision à valoir sur le coût des travaux. En cas de litige sur les conditions d'entrée dans l'immeuble, le juge des référés statue. Les dépenses des travaux à la charge de l'exploitant sont recouvrées comme en matière de contributions directes. Le relogement éventuel des occupants est réalisé dans les conditions fixées aux articles L 521-1 et suivants du présent code."

La loi ENL du 13 juillet 2006 a, d'une part, ratifié l'ordonnance du 15 décembre 2005, et d'autre part complété la loi Vivien en étendant son régime d'expropriation dérogatoire aux immeubles menaçant ruine (à usage d'habitation) sous ordonnance de démolition ou d'interdiction définitive d'habiter. L'article 44 de la loi ENL a aligné la procédure des prescriptions de travaux portant sur les équipements communs des immeubles collectifs d'habitation sur celle de péril. L'article 70 (codifié dans le Code de l'urbanisme sous le numéro L. 123-4) accroît le pouvoir de police du maire. "Sans préjudice de l'exercice par les autorités de police de leurs pouvoirs généraux et dans le cadre de leurs compétences respectives, le maire ou le représentant de l'Etat dans le département peut par arrêté, pris après avis de la commission de sécurité compétente, ordonner la fermeture des établissements recevant du public en infraction avec les règles de sécurité propres à ce type d'établissement, jusqu'à la réalisation des travaux de mise en conformité. Le fait pour le propriétaire ou l'exploitant, malgré une mise en demeure du maire ou du représentant de l'Etat dans le département d'avoir à se conformer à l'arrêté pris en application de l'alinéa précédent, de ne pas procéder à la fermeture de l'établissement est puni de 3 750 € d'amende. Les pouvoirs dévolus au maire ou au représentant de l'Etat dans le département par le présent article sont exercés à Paris par le préfet de police."

Le dispositif d'intervention est calqué sur celui des immeubles menaçant ruine ; un arrêté, qui peut être précédé d'un arrêté de type "imminent", et en cas de non-réponse ou de contestation, une homologation par le tribunal administratif, lequel autorisera les travaux d'office ; ces derniers sont à la charge du propriétaire ou des copropriétaires. Mais un tel dispositif souffre de mêmes maux que celui du péril : du fait de la non-réponse hautement prévisible de la copropriété à la visite contradictoire - laquelle n'est que la confirmation de la carence constatée, il faut attendre l'homologation de l'arrêté par le tribunal administratif, soit en moyenne de 18 mois à 2 ans dans tous les départements urbains. Seule la procédure de l'imminence est efficace, mais elle ne permet nullement de remplacer ou d'opérer de gros travaux de réparation sur les équipements visés : au mieux on ferme ou on arrête l'équipement défectueux ou dangereux. L'ordonnance "habitat indigne" a prévu une simplification de la procédure du "non imminent" en supprimant purement et simplement l'homologation par le tribunal administratif pour accélérer le traitement de péril, ainsi que la possibilité, pour le maire, de ne se substituer qu'aux seuls copropriétaires défaillants, un dispositif qui permet d'accélérer les travaux tout en limitant le montant de l'avance faite par la commune.

### **Les rapports locatifs et l'amélioration de l'habitat**

L'amélioration de la qualité technique d'un logement passe par la réalisation de travaux. La loi du 12 juillet 1967 relative à l'amélioration de l'habitat, toujours en vigueur, clarifie dans ce cas les rapports entre le propriétaire et le locataire. Elle est un des outils permettant de progresser vers un logement décent; L'article 2 stipule que, les travaux nécessaires, pour adapter totalement ou partiellement les locaux d'habitation aux normes de salubrité et de sécurité, d'équipement et de confort fixées par décret, peuvent être exécutés par le propriétaire et que le locataire ne peut s'y opposer sauf pour motif légitime et sérieux et saisine du juge, et que, d'autre part, le locataire peut exécuter les travaux nécessaires après notification au propriétaire : celui-ci peut alors soit faire

exécuter les travaux lui-même, soit, pour s'opposer aux travaux, saisir le juge. Nonobstant toute disposition contraire, le propriétaire est tenu de rembourser le coût des travaux (moins la subvention perçue) au locataire au départ de celui-ci. L'article 1 de cette même loi fait référence à un décret, visé aujourd'hui, en date du 30 janvier 2002, et qui définit le logement décent. Pour faire ces travaux, le locataire peut bénéficier d'une subvention de l'ANAH au taux maximum de 70% d'un montant de 8 000 €.

Actuellement, le texte de base du régime des locations de locaux d'habitation de locaux d'habitation loués vides est la loi du 6 juillet 1969. Les articles 2, 6, 20-1 et 24-1 définissent le droit à un logement décent : son article 20-1 définit un mécanisme complémentaire ou alternatif au mécanisme décrit dans le paragraphe précédent. L'ensemble de ces textes a été renforcé par la loi du 13 juillet 2006, portant engagement national pour le logement (ENL). Cette loi a substitué au décret "normes d'habitabilité" une référence au décret "décence".

#### **L'obligation de diagnostic**

Le diagnostic des installations électriques va être obligatoire au moment de la vente des biens immobiliers ; il va s'ajouter au diagnostic existant en matière d'amiante, de plomb, de termites. Ce diagnostic doit permettre de responsabiliser les propriétaires et les acquéreurs au moment des transactions. L'Association des copropriétaires (ARC), avec Brunot Dhont va plus loin dans ce sens en demandant la définition de remises à niveau obligatoires et de diagnostics obligatoires à la vente.

### **LES OUTILS TECHNIQUES ET LES AIDES FINANCIERES**

#### **Insalubrité et politiques urbaines**

Si l'ordonnance relative à la lutte contre l'habitat insalubre ou dangereux du 15 décembre 2005, prise sur le fondement de l'article 122 de la loi de programmation pour la cohésion sociale du 18 janvier 2005, fait partie de l'arsenal propre à la police administrative, le but du dispositif reste de ménager les populations en place et d'améliorer leur cadre de vie. La loi donne une définition à l'insalubrité irrémédiable mais le but est bien d'intervenir avant que l'immeuble soit irrécupérable. Un logement insalubre est presque toujours un logement habité. Locataires ou propriétaires-occupants ont des droits, celui du relogement, mais ils souhaitent le plus souvent rester sur leur lieu de vie et la destruction de leur immeuble peut signifier un déménagement en périphérie de la ville. Il vaut mieux, bien souvent, ramener les logements à un juste niveau de confort pour qu'ils participent à la constitution d'un parc social privé. Le maintien sur place de leurs occupants concourt au maintien de la mixité sociale au centre des villes.

L'action contre l'habitat indigne concerne toujours des populations très modestes si bien qu'elle demande l'intervention des services sociaux qui servent d'intermédiaires avec les populations. Ces services dépendent désormais des conseils généraux. On voit que cette politique fait intervenir de nombreux acteurs et le montage de partenariats locaux. Les plans de lutte contre l'habitat indigne ont vocation à s'inscrire dans les plans départementaux d'action pour le logement des personnes défavorisées (PDALPD). L'engagement des collectivités locales est indispensable, rien n'est possible sans leur action. D'ailleurs très souvent, les communes ou les structures intercommunales subventionnent également les travaux de réfection.

#### **Les outils opérationnels**

##### *L'insalubrité remédiable*

Pour réduire l'insalubrité remédiable, on peut recourir à plusieurs outils financiers et opérationnels. L'Opération programmée d'amélioration de l'habitat (OPAH), avec un volet insalubrité, constitue l'outil privilégié de traitement de l'insalubrité dans le cadre d'un projet global de territoire. Au sein de ce dispositif, l'OPAH RU (de renouvellement urbain) a pour vocation de traiter des quartiers urbains "confrontés" à de graves dysfonctionnements". L'OPAH RR (de revitalisation rurale) permet, quant à elle, de traiter les problèmes propres aux territoires ruraux, dans un cadre intercommunal. Les OPAH de renouvellement urbain et de revitalisation rurale ont été définies par le décret n°201.351 du 20 avril 2001 et une instruction du 21 décembre 2001 de la Direction générale de l'ANAH faisant suite à la loi SRU, avec leurs financements spécifiques. Les OPAH RU permettent aux différentes parties prenantes d'intervenir de manière coordonnée sur des tissus existants, présentant des dysfonctionnements urbains et sociaux évidents, marqués par l'insalubrité ou une forte vacance. Elles prévoient des prescriptions avec obligation de travaux, des curetages et la réalisation simultanée d'aménagements publics. Les OPAH RR visent à accompagner, dans les régions rurales, les collectivités locales dans une démarche de projet, en prenant l'habitat comme une entrée majeure mais en y intégrant d'autres domaines, comme l'activité commerciale, artisanale, la formation et les équipements. Elle veut aboutir à la constitution de partenariat associant les collectivités territoriales, les opérateurs HLM, la Caisse des Dépôts et Consignation et les décideurs économiques locaux.

En secteur diffus, le traitement de l'insalubrité peut intervenir dans le cadre d'un programme d'intérêt général (PIG), tel que défini à l'article R. 327-1 du Code de la construction et de l'habitat. Le PIG est destiné à

améliorer les conditions d'habitation des ensembles d'immeubles ou de logements. Sa mise en œuvre peut faire l'objet d'une convention entre l'Etat, l'ANAH et une ou plusieurs collectivités territoriales. Il s'agit d'une procédure souple, dont à l'inverse des OPAH, la durée peut varier en fonction des contextes et des enjeux locaux.

En secteurs diffus, il est aussi possible de faire appel à la maîtrise d'œuvre urbaine et sociale spécifique. Dite MOUS insalubrité. Il s'agit d'un dispositif d'ingénierie technique et sociale à maîtrise d'ouvrage locale qui a pour objet le traitement, par une équipe spécialisée, de l'insalubrité diffuse. Elle comprend tout ou partie des missions suivantes : repérage des situations sociales et sanitaires d'habitat insalubre, descriptif de l'état des lieux, assistance aux propriétaires, notamment aides à la constitution des dossiers de financements, définition et suivi des travaux et aide aux occupants.

#### *L'insalubrité irrémédiable*

Enfin le traitement opérationnel de l'insalubrité irrémédiable repose principalement sur les opérations de résorption de l'habitat insalubre (RHI), sous maîtrise d'ouvrage locale (commune ou EPCI) par acquisition d'immeubles, principalement sous déclaration d'utilité publique (DUP). Elles ont également pour objet de produire des logements locatifs sociaux. Les collectivités locales menant de telles opérations bénéficient des subventions de l'Etat, sous forme de participation à leur bilan. Le déficit de l'opération est subventionnable au taux de 70%, susceptible d'être porté à 80% si la population étrangère à la commune est supérieure à 8%. Mais, dès 1979, l'Etat a pris conscience que l'application de la loi, axée sur la démolition des îlots insalubres, n'encourageait pas suffisamment la réhabilitation des logements et immeubles intégrés dans le tissu urbain, qui méritaient d'être conservés pour leur qualité patrimoniale et pour maintenir sur place les populations. Depuis l'Etat a prévu des dispositions financières pour favoriser une sortie d'insalubrité par une réhabilitation de l'habitat. Il existe une subvention de sortie d'insalubrité pour les propriétaires occupants de logements insalubres. et l'ANAH a officialisé, dans une directive du 14 janvier 1980, la création d'une subvention de même type pour des propriétaires bailleurs.

Le dispositif de la RHI a évolué grâce à la possibilité de bénéficier des financements des opérations RHI pour procéder à des réhabilitations lourdes plutôt qu'à de radicales démolitions-reconstructions. Par ailleurs des RHI multisites ne concernant plus seulement une zone mais des immeubles dispersés, commencent à apparaître, principalement en Ile-de-France.

#### *Une procédure d'aménagement : le Périmètre de restauration immobilière*

La procédure du Périmètre de restauration immobilière (PRI) a été imaginée en 1962, pour donner dans le cadre de la Loi Malraux, les moyens juridiques pour réhabiliter complètement les immeubles dans un contexte défavorable. Elle donne à la collectivité locale ou à l'autorité administrative la possibilité de définir un périmètre à l'intérieur duquel les travaux de remise en état des immeubles sont déclarés d'utilité publique, puis notifiés aux propriétaires qui doivent les exécuter dans un délai fixé, faute de quoi la procédure d'expropriation doit être engagée. Les travaux sont entrepris soit par la collectivité publique, soit par une société concessionnaire, soit par les propriétaires groupés en Associations foncières urbaines ou non. Cette procédure a été conçue comme alternative à la procédure de Rénovation urbaine consistant à exproprier, démolir et reconstruire après avoir déplacé et relogé les habitants et les activités. Depuis la loi Aménagement de 1985, elle peut s'appliquer à un seul immeuble. Dans les zones couvertes par un Secteur sauvegardé (existant ou à l'étude) ou dans une Zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager, les travaux de Restauration immobilière bénéficient du régime fiscal d'imputation des déficits fonciers sur le revenu global des personnes physiques. Par ailleurs, son application rencontre certaines difficultés. L'expropriation, étape ultime pour favoriser la remise en état du patrimoine, doit s'accompagner de mesures parallèles comme le relogement et le respect du droit des occupants.

#### *Le bail à réhabilitation*

La loi n° 90-449 du 31 mai 1990, dite Loi Besson a été élaborée pour mettre en œuvre le droit au logement. Il s'agissait d'élargir l'offre de logements destinés aux populations en difficulté, à permettre une insertion durable de ces populations, à mobiliser les acteurs concernés par le logement et l'action sociale. Elle a rendu obligatoire l'instauration d'un Plan Départemental d'Action pour le Logement des Personnes Défavorisées. Elle a institué un Fonds de solidarité pour le logement (FSL) destiné, d'une part, à accorder des aides financières pour le maintien et l'accès dans le logement et, d'autre part, à mettre en place des mesures d'accompagnement social au logement, au bénéfice des personnes concernées par le plan départemental. Elle a créé le nouveau dispositif du bail à réhabilitation, contrat par lequel le preneur, organisme HLM, SEM, collectivité territoriale, organisme agréé, s'engage à réhabiliter, à conserver et à louer l'immeuble du propriétaire bailleur privé pendant au moins 12 ans. Ce contrat a été introduit dans le but de mettre sur le marché de nouveaux immeubles pour satisfaire les besoins en logement social des personnes les plus défavorisées. Il permet aussi à des propriétaires impécunieux qui ne peuvent entretenir leurs immeubles de les louer à des preneurs qui effectueront les travaux nécessaires en contrepartie d'un loyer librement discuté. Il conduit à une valorisation de patrimoine foncier par des travaux de mise aux normes.

Le bail à réhabilitation est intégré dans le Code de la construction et de l'habitation sous l'article L. 252-1. "Est qualifié de bail à réhabilitation le contrat par lequel soit un organisme d'habitations à loyer modéré, soit une société d'économie mixte dont l'objet est de donner à bail des logements, soit une collectivité territoriale, soit

un organisme dont l'un des objets est de contribuer au logement des personnes défavorisées et agréé à cette fin par le représentant de l'Etat dans le département, s'engage à réaliser dans un délai déterminé des travaux d'amélioration sur l'immeuble du bailleur et à le conserver en bon état d'entretien et de réparation de toute nature en vue de louer cet immeuble à usage d'habitation pendant la durée du bail. Le contrat indique la nature des travaux, leurs caractéristiques techniques et le délai de leur exécution. En fin de bail, les améliorations réalisées bénéficient au bailleur sans indemnisation. Le bail à réhabilitation est consenti par ceux qui ont le droit d'aliéner et dans les mêmes conditions et formes que l'aliénation. Il est conclu pour une durée minimale de douze ans. Il ne peut se prolonger par tacite reconstruction."

#### *La convention publique d'aménagement*

Pour mener leur politique d'urbanisme, les collectivités territoriales ont besoin d'opérateur. L'article L.300-4 du Code de l'urbanisme, issu des lois n°85-729 du 18 juillet 1985, n°94-112, du 9 février 1994, n°96-987 du 14 novembre 1996, n°2000-1208 du 13 décembre 2000, leur donne une certaine latitude pour choisir les équipes techniques chargées de conduire les opérations. "L'Etat et les collectivités locales ou leurs établissements peuvent confier l'étude et la réalisation des opérations aménagements prévues par le présent livre à toute personne publique ou privée y ayant vocation. Lorsque la convention est passée par un établissement public, une société d'économie mixte locale définie par la loi n°83-597 du 7 juillet 1983, ou une société d'économie mixte locale dont plus de la moitié du capital est détenue par une ou plusieurs de personnes publiques suivantes : Etat, régions, départements, communes ou leurs groupements, elle peut prendre la forme d'une convention publique d'aménagement. Dans ce cas, l'organisme cocontractant peut se voir confier les acquisitions par voie d'expropriation ou de préemption, la réalisation de toute opération d'aménagement et équipement concourant à l'opération globale faisant l'objet de la convention publique d'aménagement. Les organismes mentionnés à l'alinéa précédent peuvent se voir confier le suivi d'études préalables nécessaires à la définition des caractéristiques de l'opération dans le cadre de mandat les chargeant de passer des contrats d'études au nom et pour le compte de la collectivité ou du groupement de collectivités." On verra, plus loin, tout l'intérêt de cet article qui confère à l'aménageur des prérogatives de puissance publique dans le domaine de l'expropriation et de la préemption.

#### **Les hôtels meublés**

Les hôtels meublés sont des établissements à statut spécifique et l'ordonnance les traite comme tels. Leur singularité avait déjà été prise en compte dans la loi SRU, d'une part en affirmant la responsabilité des exploitants en matière de droit des occupants en cas d'insalubrité ou de péril et d'autre part, en autorisant l'exécution d'office par les maires de mesures de sécurité prescrites aux exploitants de ces hôtels qui sont des établissements recevant du public. Dans les trois cas de figure, la responsabilité du relogement incombe aux exploitants et non aux propriétaires des murs.

L'ordonnance a renforcé le droit des occupants : désormais, lorsqu'un hôtel meublé est soumis à des mesures de sécurité après passage de la commission de sécurité, les loyers et les baux sont, comme en cas d'insalubrité ou de péril, suspendus. Les hôtels meublés sont des établissements commerciaux, mais les occupants y résidant à titre principal bénéficient d'un bail d'un an renouvelable et les congés sont encadrés. depuis la loi de cohésion sociale.

Désormais les exploitants prêts à jouer le jeu d'un minimum de sécurité, de conditions d'habitat et de loyers convenables, pourront bénéficier de subventions de l'ANAH. L'Etat reconnaît là la fonction sociale que peut jouer certains hôtels meublés. Si les garnis sont souvent une solution par défaut, nombre de résidents font le choix d'y vivre, certains travailleurs migrants à la retraite, par exemple. Ces personnes refusent de s'inscrire sur des listes d'attente d'un logement social, et sont attachées à l'anonymat et à la liberté de l'hôtel : enfin, ils peuvent préférer résider en centre-ville.

Récemment le gouvernement a confié à la Sonacotra la mission de s'engager dans le rachat ou la rénovation d'hôtels meublés dégradés et de loger temporairement des populations vivant dans des immeubles dangereux ou insalubres.

#### **Le rôle de l'ANAH**

L'Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat (ANAH) est un établissement public de l'Etat à caractère administratif, créé par un décret du 21 septembre 1971 relatif à l'application de la loi du 31 décembre 1970, dont le financement provient de la perception de la Taxe additionnelle au droit de bail (TADB) perçue sur les loyers des logements privés, du parc immobilier existant avant 1948, puis étendu à celui âgé de plus de quinze ans par la loi de finances du 30 décembre 1992. Elle a pour vocation d'aider la réhabilitation des logements privés, qu'ils soient locatifs ou occupés par leurs propriétaires. Son budget, en 2005, était de 440 millions d'euros, ce qui lui a permis de participer à la réhabilitation d'environ 140.000 logements.

Les travaux que finance l'ANAH sont des travaux classiques de type installation de salles de bain, mise au confort, chauffage, etc. et de travaux qui relèvent de la sécurité. Cette sécurité peut se décliner sous forme de sécurité des structures, celle des habitants, la santé des habitants et bien sûr la sécurité incendie. Depuis plusieurs

années, l'ANAH prend en compte les équipements et les travaux qui concourent à la sécurité incendie des habitations. Les principaux types de travaux que l'ANAH finance concernent les cloisonnements dans les combles, les accès de secours, l'isolation en sous-sol des parties des caves et chaufferies, l'encloisonnement et le désenfumage des escaliers, l'isolation des gaines horizontales, les vide-ordures, les ventilations, tous les locaux à risque du type chauffage, stockage de fuel, poubelles, etc., la sécurité électrique et le gaz, les systèmes d'alarme dont les DAAF.

Par ailleurs, l'ANAH subventionne d'autres travaux ayant trait à la sécurité et à la salubrité dans l'habitation privée. On peut donc citer en complément des travaux d'aménagement et d'équipement destinés au renforcement de la sécurité des biens et des personnes (comme la protection contre les chutes), des travaux de sortie d'insalubrité ou de péril, des travaux d'élimination ou d'isolation des revêtements (peintures ou autres) contenant des sels de plomb, des travaux de ventilation permettant d'améliorer et d'assurer le renouvellement de l'air des logements, des travaux de gros œuvre (clos et couvert), des missions de maîtrise d'œuvre et de diagnostics techniques suivis de travaux. L'aide financière de l'ANAH peut, selon les situations et la nature des travaux, varier de 20% à 70% du coût des travaux hors taxes. L'aide est accordée individuellement aux propriétaires bailleurs ou aux propriétaires occupants (sous des conditions de ressources pour ces derniers). Dans certains cas et pour traiter les situations de copropriétés en difficulté (sur les plans technique, financier et social), l'aide peut être accordée au syndicat de copropriété afin d'éviter les blocages financiers liés aux situations individuelles des propriétaires.

L'ANAH a pour mission la modernisation du patrimoine bâti. Il en résulte qu'elle ne finance pas la démolition des immeubles. Toutefois sa contribution à l'insalubrité est d'ors et déjà remarquable. En 2005, l'ANAH a consacré 29 M€ à la rénovation des logements insalubres ou menaçant ruine et plus de 6 M€ au traitement des peintures au plomb dans les parties communes ou privatives des immeubles. Le taux de subvention, variable selon la zone géographique concernée et les engagements du bailleurs en matière de montant de loyer et de durée de location, peut atteindre 90% pour les propriétaires bailleurs et 50% pour les propriétaires occupants. Par ailleurs les communes qui se substituent aux propriétaires défaillants et font exécuter en leurs lieux et places les travaux prescrits par l'arrêté d'insalubrité peuvent désormais bénéficier d'une aide forte de l'Agence.

Le gouvernement a confié à l'ANAH une mission pour améliorer la sécurité incendie dans des équipements du type foyers de travailleurs migrants, centres d'accueil pour demandeurs d'asile, des centres d'hébergement de réinsertion sociale. L'organisme a été doté d'une enveloppe de 50 millions d'euros pour pallier aux principaux déficits en matière d'insécurité.

### Pratiques locales

Agir dans le champ de l'habitat indigne reste toujours délicat. Les populations concernées sont en général fragiles, soit par qu'elles connaissent des conditions économiques difficiles, soit parce qu'elles sont plus ou moins insérées dans la société. En cas d'obligation de faire des travaux, on se heurte tout de suite à des questions financières qui touchent autant les propriétaires, les bailleurs, et les locataires qui pourraient voir leurs loyers augmenter brutalement. Quand il devient nécessaire d'évacuer les lieux, les occupants doivent être relogés, ce que ne font que très rarement les bailleurs. Il faut donc mettre au point des stratégies qui prennent en compte les besoins de logements, les besoins de financement, les relations avec les populations, les opérations de réhabilitation ou de destruction et de reconstruction, les questions de police administrative et éventuellement expropriation.

#### *L'exemple du département de La Charente*

Certaines collectivités locales qui présentent des territoires à l'habitat particulièrement dégradé, ont pris le problème à bras le corps. Ainsi un **groupement d'intérêt public** (GIP) a été mis en place, en 2001, par le conseil général de Charente et l'Etat, portant le nom de Charente-Solidarités pour mettre en œuvre le plan départemental d'action pour les personnes défavorisées. Le conseil d'administration de cette structure se compose de cinq collèges – Etat et collectivités territoriales, organismes de sécurité sociale, bailleurs, fournisseurs d'énergie et distributeurs d'eau, associations – placé sous la présidence du conseil général, ce qui montre la multiplicité des organismes et des services concernés par ces problèmes. Le GIP, dont l'action est financée à part égale par l'Etat et le conseil général, a pour attribution la prévention des expulsions, l'accompagnement social lié au logement, la gestion du Fonds de solidarité logement (FSL), la conception de dispositifs permettant à des associations de garantir la solvabilité de locataires défavorisés. Il a engagé une lutte contre le logement non décent en s'appuyant sur le PACT de Charente. Il collecte les informations sur l'état des logements et en cas d'insalubrité alerte la DDASS ou le service communal d'hygiène et de santé d'Angoulême. Il est, depuis peu, conforté par un autre groupement de partenaires, le **Pôle habitat indigne du département** de la Charente, où siègent les services de l'Etat –DASS, DDE, Préfecture –, le conseil général de la Charente, le service communal d'hygiène et de santé de la ville d'Angoulême, la Caisse d'allocations familiales, la Mutualité sociale agricole, la SEM Territoire-Charente, l'ADIL et le PACT-ARIM.

Il faut se souvenir de tous ces partenaires. Ils ont tous un rôle dans ces politiques, selon leur statut et leurs attributions. La première vocation du pôle d'habitat indigne est d'identifier les immeubles ou les maisons posant problème, car les populations ne sont guère bavardes sur leurs véritables conditions de vie. En secteur rural, les propriétaires ne sentent généralement pas la nécessité de faire des travaux. En secteur urbain, les locataires hésitent à mettre en cause leurs propriétaires. Le repérage des poches d'insalubrité se fait par croisement de données, données fiscales, données des travailleurs sociaux, données de techniciens qui ont l'occasion de pénétrer dans les logements. En Charente, elles ont été cartographiées et ont servi de base à la définition d'une OPAH de revitalisation rurale qui intéresse 1200 logements. Le dispositif de lutte contre l'insalubrité qui accompagne l'OPAH accorde aux propriétaires des prêts au taux de 1% dans le cadre d'une convention avec le Crédit immobilier, un des partenaires du pôle. Le montage des dossiers est du ressort de l'ADIL tandis que, en zone rurale, la Caisse de retraite et de Mutualité sociale agricole complètent les financements de l'ANAH. De la sorte, la part à la charge des propriétaires les plus nécessiteux devient quasiment nulle. Dans les situations les plus difficiles, il a fallu faire appel à des baux à réhabilitation. Le montage complexe a demandé la promulgation d'un arrêté d'insalubrité, la signature d'un bail entre le propriétaire occupant et un organisme agréé, le PACT dans ce cas, auquel sont transférés les "attributs de la propriété". L'ancien propriétaire devenant, durant le bail, locataire de sa propre maison. Il peut alors bénéficier de l'aide personnalisée au logement (APL) qui couvre le montant du loyer exigible. La procédure est longue puisqu'il faut convaincre les habitants et faire des actes notariés.

Pour repérer l'habitat indigne en centre ancien et dans les quartiers des faubourgs d'Angoulême, il a fallu des crédits d'étude, qui ont été fournis par la Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction. Ces travaux ont abouti à la définition d'une OPAH de renouvellement urbain, qui s'est inscrite dans le projet plus vaste de la restructuration du centre-ville, confié à la SEM Territoire-Charente. Selon diverses estimations, la ville compterait 1 500 logements potentiellement indignes. Des situations d'insalubrité touchent des immeubles collectifs entiers ; elles demandent pour être traitées la production de logements ou de logements relais.

#### *L'exemple de Paris*

A Paris, un groupe de travail, constitué de représentants de la Ville de Paris, de la préfecture et de la Préfecture de police après les incendies meurtriers de 2005, a établi une liste d'immeubles prioritaires en terme de sécurité et a décidé d'accélérer le relogement de leurs occupants. Au 1er juillet 2006, sur les 652 familles identifiées par ce groupe, 310 étaient relogées et 111 bénéficiaient de propositions. Par ailleurs, sur les 1 107 immeubles indignes recensés, en 2002, par la Ville de Paris, 250 ont été réhabilités et 280 sont en cours de travaux. La Ville de Paris, via ses sociétés d'économie mixte SIAMP et SEMAVIP a décidé d'acquérir les 347 immeubles les plus dégradés pour les démolir et construire à leur place des logements sociaux ; cet objectif a été rempli à 65% et 198 d'entre eux ont déjà été libérés de leurs occupants. Dans plus de la moitié des copropriétés en difficultés, des travaux ont été engagés avec l'appui de la Ville et de l'Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat (ANAH). En ce qui concerne les hôtels meublés, des contrôles ont été faits par la Préfecture de police. 148 ont été jugés dangereux et 12 ont reçu un arrêté de fermeture administrative. Un observatoire des hôtels meublés a été créé pour suivre les 634 établissements parisiens.

## L'EXEMPLE ANGLAIS

### **La suroccupation**

Il est intéressant de comparer la situation française à d'autres pays étrangers. Des échanges avec le Royaume-Uni a mis l'accent sur plusieurs phénomènes. De nombreux logements sont l'objet d'une suroccupation. Le pays a défini des normes d'occupation maximale, tenant compte à la fois de l'espace minimal requis en fonction de l'occupation, mais aussi de l'équipement minimal requis en fonction de l'occupation (WC, cuisines, point d'eau, etc.). Si une suroccupation est constatée, la collectivité locale prononce une interdiction à la location ; cette condamnation interdit au propriétaire de louer à d'autres occupants tant que l'occupation n'est pas redescendue au-dessous du maximum autorisé. Elle ne l'empêche pas de toucher des loyers. Ce système est très moyennement efficace ; il ne fait baisser la suroccupation que très lentement. Un pourcentage de 85 à 90% des propriétaires se plient à ce type de mesures.

### **La qualité des logements et immeubles**

Si les autorités locales constatent qu'un immeuble existant pose des problèmes majeurs pour la salubrité publique ou pour la sécurité (incendie, structurelle), elles peuvent faire des injonctions de travaux ("notices") et se substituer au propriétaire, à ses frais ; elles peuvent fermer l'immeuble, interdir à l'habitation ("closing order") ; elles peuvent décréter la démolition d'un îlot et donner des ordres de démolition ("clearance area", "démolition order"). Un système d'évaluation des immeubles au regard de critères de santé, de salubrité et de sécurité a été mis au point par l'université de Warwick.

La défaillance des propriétaires relève de poursuites criminelles ("criminal offence") et est passible de sanctions financières importantes. En pratique, les collectivités locales cherchent plutôt à utiliser les moyens de pression préalables qu'à engager de telles poursuites. Le problème principal est le relogement, qui incombe aux collectivités locales. En cas de "closing order" ou de "demolition order" de longues négociations ont lieu entre le propriétaire, les occupants et la collectivité locale pour assurer le relogement.

En matière de travaux d'office, ils sont exécutables immédiatement, sans contrôle, mais les collectivités doivent donner au propriétaire un "délai raisonnable", généralement un mois, pour faire les travaux. La pratique habituelle est de donner un échéancier en fonction des travaux. Cette procédure permet d'identifier plus rapidement les propriétaires qui ne veulent pas faire les travaux. Dans la pratique, les collectivités sont peu disposées à mettre en œuvre des travaux d'office, car elles ne disposent pas toujours des budgets nécessaires. Pour l'administration britannique, il vaut mieux s'appuyer sur des mesures incitatives que sur des mesures contraignantes pour faire progresser les problèmes.

#### **Coordination administrative**

Un système de coordination administrative existe entre les services de sécurité incendie (centraux et locaux), les services de la santé et la sécurité au travail (agence nationale) et les collectivités locales. Il est basé sur de la réglementation qui impose des consultations obligatoires dans certains cas, des guides des bonnes pratiques administratives qui conseillent des procédures. Les collectivités locales ont la responsabilité (de par la loi) d'assurer la coordination des différents services.



# MODIFIER LES EQUIPEMENTS, FAIRE EVOLUER LES PRATIQUES

## UN NOUVEL EQUIPEMENT DANS L'HABITAT

### Le cas des détecteurs de fumées

En 1975, les Américains se sont émus de la mortalité par incendie d'habitation. Ils ont imposé une réglementation portant sur les matériaux pour l'ameublement et l'installation de détecteurs de fumée. En 15 ans, leur nombre est passé de 5% à 86% en 1990 dans les habitations individuelles ; ce pourcentage est de 96% à ce jour. Dans le même temps, la mortalité par incendie dans l'habitation a été pratiquement divisée par deux, chiffre toujours valable actuellement. Selon un article de I.R. Thomas dans le "Journal of fire protection engineering", de mai 2002, *Efficacité des dispositifs de sécurité incendie*, l'efficacité des détecteurs est bien supérieure dans la maison individuelle que dans le logement collectif. Il explique ce résultat par la différence des caractéristiques physiques de ces deux types d'habitat mais aussi au fait que, dans l'individuel, le gestionnaire et l'occupant sont une seule et même personne, ce qui accroît sensiblement la prise en charge du risque.

Au Canada, le détecteur de fumée est obligatoire depuis 1986. Entre 1991 et 2000, le taux de mortalité (nombre de décès pour 100.000 habitants) est tombé de 1,4 à 1,06, le taux de blessés de 12,4 à 8,1.

En 1991, le Smoke Detector Act est imposé au Royaume-Uni. Pour la construction neuve, à partir de 1996, obligation a été faite aux nouvelles habitations d'être équipées en détecteurs de fumées alimentés par le réseau. La réglementation de la construction définit le nombre de détecteurs et leur emplacement. Le taux d'équipement des habitations est passé de 9% en 1987 à 75% en 1996 ; il est estimé à 76% aujourd'hui. Le nombre de décès entre 1986 et 2003 est passé de 753 à 447, soit une réduction de 40%. L'analyse statistique des incendies, en 2001, par le ministère de l'Intérieur britannique a montré que 67% des incendies domestiques ont été détectés par un détecteur avertisseur de fumée dans les cinq minutes du démarrage de l'incendie. Dans 70% des dégâts sont restés limités au point d'origine. Par contre, en l'absence de détecteurs avertisseurs, seulement 51% des incendies domestiques furent découverts dans les cinq minutes et seulement 46% de ceux-ci virent leurs dégâts limités au point d'origine. Ces données montrent l'importance d'un DAAF pour réduire les conséquences matérielles de l'incendie. Une étude réalisée en 2003 a montré que sur les 18.800 feux enregistrés dans des habitations où une alarme existait et a fonctionné, n'ont été à l'origine que de 68 décès, tandis que les 45.000 feux enregistrés dans des habitations dépourvues d'alarme ou dans lesquelles celles-ci n'ont pas déclenché l'alerte ont provoqué 379 décès, deux fois plus de décès par nombre d'incendie. En matière de fiabilité des détecteurs, l'étude de 2003 constate que les alarmes présentes n'ont pas fonctionné dans 25% des feux d'habitation. Dans le cas de détecteur fonctionnant sur piles, le dysfonctionnement vient essentiellement de l'absence ou de l'usure des piles : pour les détecteurs alimentés par réseau, on a pu constater que la fumée n'avait pas atteint le détecteur.

La Norvège a une législation (le taux d'équipement est de 98%). La Suède n'a pas de réglementation mais le taux d'équipement est de 88%, 60% en Finlande. En Hollande, la législation est absente ; le taux d'équipement était de 5% en 1996. Une législation a été bâtie depuis, qui concerne les bâtiments nouveaux. Depuis cette législation, les hollandais sont équipés à 35% et connaissent le principe du détecteur à 95%. En Allemagne, la réglementation existe dans certains länders.

En Belgique, la législation est en train de se mettre en place essentiellement en Belgique francophone ; le taux d'équipement n'était que de 3% en 1996, il est maintenant de 39% pour l'ensemble de la Belgique. Une réglementation existe, applicable à tous les logements en région wallonne. Un décret du 15 mai 2003, modifiant le Code wallon du logement, impose que tous les logements individuels ou collectifs soient équipés d'au moins un détecteur d'incendie en parfait état de fonctionnement. Il incombe au propriétaire du logement de supporter le coût d'achat, d'installation et de remplacement des détecteurs et à l'occupant de l'entretenir et prévenir le propriétaire sans délai en cas de dysfonctionnement. C'est un détecteur optique de fumée devant être testé pour des applications domestiques. Il doit être certifié par un organisme accrédité au sein de l'espace économique européen. Pour un appartement d'une superficie inférieure ou égale à 80 m<sup>2</sup> un détecteur au moins suffit ; si la superficie est supérieure, il faut deux détecteurs. Pour une maison, les valeurs sont les mêmes avec un détecteur par niveau de vie ; l'interconnexion est obligatoire pour au moins 4 détecteurs ou qu'ils soient raccordés à une centrale de détection incendie.

Les DAAF font l'objet d'un projet de loi élaboré par messieurs les députés Meslot et Morange. La proposition du député Meslot prévoyait de rendre obligatoire l'installation de DAAF dans les logements collectifs et envisageait de faire porter la charge de l'investissement sur le propriétaire, passible de poursuite pénale en cas de manquement. Cette proposition a été largement modifiée. En l'état actuel des discussions interministérielles, il est prévu que l'obligation porte sur tous les logements et pas seulement sur les immeubles collectifs d'habitation, que la charge pèse sur l'occupant et non sur le propriétaire et qu'il n'y ait pas de sanction pénale en cas de manquement. Une incitation à l'équipement pourrait exister par le biais de l'assurance multirisque habitation, soit que les assureurs accordent une prime sur l'assurance habitation dans le cas où

l'assuré installerait un DAF, soit qu'ils haussent la franchise restant à la charge de l'occupant en cas de sinistre s'il s'avère qu'aucun DAF n'est installé. On verra le point de vue des assureurs plus loin.

Le transfert de l'obligation d'installation aux occupants a été très largement souhaité, pour des raisons d'efficacité. Le DAAF étant un appareil de protection des personnes, il faut que les personnes se l'approprient. Les bailleurs disent avoir beaucoup de peine à entrer dans les logements et certains pensent difficile pour cette raison d'installer des DAAF. Ils notent aussi que la durée de vie des appareils n'est que de cinq ans et qu'ils nécessitent une maintenance annuelle, donc des interventions régulières et fréquentes. Certains maîtres d'ouvrage ont bien résolu ces questions. Selon Jacques Foulon, de la CNL région Bretagne, l'entretien d'un DAAF peut être parfaitement prévu et organisé dans le cadre de contrats d'entretien de chauffage, robinetterie, ventilation mécanique. C'est une charge récupérable intégrée dans le contrat d'entretien robinetterie. Pour faire taire tous ces débats les législateurs ont prévu de responsabiliser l'usager.

TAUX D'EQUIPEMENT EN DETECTEUR AVERTISSEUR AUTONOME DE FUMEE DANS LE MONDE				
Sources	1994 : Rapport de la CSC		2004 : Sources GIFSID-FFMI	
Pays	Loi	Taux-DAAFS	Loi	Taux-DAAFS
Canada	1986	90%	Oui	94%
USA	1975	85%	Oui	95%
Norvège	1978	97%	Oui	98%
Finlande	1991	30%	Oui	Coll. 66% : Ind. 75%
Royaume-Uni	1991	48%	1996	89%
Suède	Non	75%	Non	88%
Japon	Non	1%	En cours	3%
Pays-bas	Non	5%	05-2003	?
Belgique	Non	1%	06-2004	7%
Allemagne	Non	1%	Non	5 à 35% selon Landers
France	Non	- de 1%	08-2004 Prop. de loi	- de 1%
Espagne			Non	- de 1%

Selon les travaux de la FFMI, de la Commission de la sécurité des consommateurs (CSC) (Les détecteurs d'incendie, 4 mai 1994), du Groupement des fabricants installateurs distributeurs mainteneurs en sécurité incendie domestique (GIFSID)

### Les sprinkleurs dans l'habitat

Les détecteurs autonomes de fumées ne sont pas les seuls équipements de l'habitat objets de débat. Au début des années 1970, le nombre de victimes du feu aux Etats-Unis avoisine les 8000 ; en mai 1973, la Commission nationale de prévention incendie et de contrôle (NCFPC) publie un rapport au titre provocant : *L'Amérique brûle*. Le Comité national de protection incendie par arrosage automatique répond à ce cri d'alarme en créant un sous-comité chargé d'élaborer une norme de conception et d'installation de systèmes sprinkleurs domestiques. Il existait, aux Etats-Unis, une norme NFPA n°13 (NFPA : National Fire Protection Association) concernant la conception des installations de type sprinkleur, et conçue pour de vaste programme. Le travail demandé au sous-comité consistait à adapter cette norme au cas de l'habitat. Il aboutira à la première version (mai 1975) de la NFPA 13D qui définit les principales caractéristiques des installations : des têtes à réponse standard, un diamètre d'orifice 1/2 pouce, une surface maximale protégée par une tête de 23,8 m<sup>2</sup>, une densité minimale d'arrosage de 4,1 litres par minute et par mètre-carré, un débit nominal d'alimentation de l'installation 94,6 litres par minute. En outre, elle demande, si la pression du réseau public de distribution d'eau n'est pas suffisante, d'installer une source spécifique capable d'alimenter l'installation durant dix minutes, au débit nominal défini ci-dessus, c'est-à-dire de disposer d'un réservoir de capacité minimal de 946 litres. Elle impose aussi au système d'être équipés d'un diffuseur d'alarme sonore qui signale le déclenchement de l'arrosage et donc la manifestation d'un départ de feu.

Malgré les exigences limitées énoncées dans cette norme, peu d'installations furent réalisées selon ces principes dans la deuxième moitié des années 70 ; leur coût était considéré comme trop élevé. Le fondateur d'un service privé d'incendie rural et urbain (R/MFD), ayant pour fonction d'assister les collectivités territoriales dans le domaine de la prévention de l'incendie, Lou Witzeman, allait devenir l'un des fervents partisans de l'accroissement des mesures de protection incendie intégrées aux bâtiments, et notamment des systèmes sprinkleurs. Il prit le parti de promouvoir cette technique. Il fut l'un des initiateurs d'une ordonnance de 1974, prise par la ville nouvelle de Scottsdale, en banlieue Est de Phoenix, métropole de l'Arizona, qui imposa la protection par sprinkleurs de tout bâtiment de plus de 697 m<sup>2</sup>. Witzeman assista également la ville de San Clemente, en Californie, dans son projet d'ordonnance municipale faisant appel à des moyens de secours installés à demeure. En 1980, San Clemente fut la première ville américaine à adopter une ordonnance requérant l'installation de sprinkleurs dans les lieux résidentiels. Suite à cela, Witzeman demanda à la ville de Scottsdale de préparer une ordonnance relative à un large usage des installations sprinkleurs. Pour appuyer cette démarche, la ville réalisa une série d'essais pour contrôler l'efficacité du dispositif, d'abord en laboratoire, puis sur des bâtiments à démolir et sur deux maisons neuves témoins. Les résultats furent bons. La municipalité conforta ces travaux par une étude économique, à la suite de laquelle elle adopta, en juin 1985, une nouvelle ordonnance municipale sur la protection par les systèmes sprinkleurs dans l'habitat ; cette ordonnance entra en application le

1er janvier 1986 pour les habitations individuelles. Après dix ans d'expérience, la société de Witzeman peut confirmer qu'on assistait à une baisse considérable des coûts d'installation ; pour une surface de 186 m<sup>2</sup>, ceux-ci étaient passés de 2280 \$ à 1180 \$. Depuis beaucoup de municipalités américaines ont suivi les voies ouvertes par les villes de San Clemente et Scottsdale.

L'introduction de DAAF et de sprinkleurs, a contribué à diviser par deux, en vingt-cinq ans (1973-1997), le nombre de décès consécutifs à un incendie, cependant, des quatre mille morts par an que l'on déplore encore, huit sur dix sont les victimes d'un incendie d'habitation. L'administration fédérale du feu (USFA), l'institution qui a remplacé la NCFPC, regrette que le taux d'équipement des maisons neuves, en systèmes sprinkleurs conformes à la NFPA 13 D, ne parvienne pas à aller au-delà des 3%.

En France, il n'existe pratiquement pas de systèmes sprinkleurs dans l'habitat familial, cependant des professionnels commencent à reconnaître que de tels dispositifs, placés dans les circulations et les cages d'escaliers d'immeubles anciens non protégés, pourraient réduire de nombreux incendies et faciliter l'évacuation des occupants.

#### Détection automatique d'incendie et opérations expérimentales

Des équipements complémentaires, par rapport à ceux exigés par la réglementation de 1986, ont parfois été introduits dans certaines opérations expérimentales. Ce fut le cas d'un immeuble d'habitation à ossature métallique, situé à Elancourt, dans les Yvelines, un ouvrage dont les parois verticales séparatives étaient, en outre, constituées de plaques d'aggloméré de particules de bois. Ce type de construction avait déjà été la proie des flammes qui s'étaient propagées par les interstices existant dans certains espaces constructifs. Aussi les concepteurs prirent-ils la décision d'installer, dans les nouvelles réalisations, une détection automatique d'incendie couvrant l'ensemble des dégagements communs et de toutes les parties privatives. La stratégie retenue était d'abréger le temps nécessaire pour avertir les services de secours. Il fut choisi d'installer une alarme restreinte dans logement du gardien et de donner à ce dernier la responsabilité d'avertir les pompiers en cas d'incident. Cela se produisit une nuit d'octobre 2000 ; un feu se déclara peu après 2 heures du matin. L'alarme, restreinte, sonna dans le logement du gardien ; ce dernier contacta rapidement les pompiers. Mais, malgré cette alarme précoce, il ne restait plus, à 7 heures du matin, de cet immeuble de six étages qu'une carcasse affalée sur le sol. Le feu, parti d'un appartement du rez-de-chaussée, avait ruiné la structure métallique mal protégée du bâtiment. Comme les façades étaient facilement accessibles aux échelles de secours et que les dégagements de cet immeuble n'étaient pas protégés, les habitants furent évacués par l'extérieur, ce qui pris un peu plus d'une heure. Les habitants avaient perdu tous leurs biens mais il n'y avait pas eu de victimes ; les équipements d'alerte avaient sans nul doute, ce jour là, joué leur rôle.

### EXPERIMENTATIONS SOCIALES

#### Expérimentation en Ille-et-Vilaine

La société Espacil Habitat loue 16.500 logements répartis entre la Bretagne et la Région parisienne. En 1996, elle a pris conscience de la nécessité d'améliorer la sécurité dans les logements. En concertation avec des associations de locataires, elle a pris le parti d'équiper en détecteurs un certain nombre de ces logements. Deux tours HLM de Rennes de 145 logements, engagées dans des travaux de réhabilitation ont bénéficié de ce nouvel équipement, puis un petit collectif à Vitré et des maisons individuelles. Environ un millier de logement ont été équipés de ces détecteurs. Le coût d'investissement a été de l'ordre de 100 euros par logement. A l'époque où ont été installés les premiers détecteurs, l'Etat intervenait par l'intermédiaire de la procédure Palulos, une aide de l'ordre de 30% qui n'existe plus. Comme la décision venait du bailleur, il lui apparaissait normal qu'il en assure l'entretien, et dans le cas présent, le changement des piles. Sept ou huit ans plus tard, il a constaté que 50% des piles seulement avaient été remplacées. Le coût du remplacement n'étant pas récupérable dans les charges, le bailleur a négocié avec l'association des locataires pour que ces frais de remplacement, de l'ordre de cinq euros, soient pris pour moitié par le locataire. Une enquête de satisfaction a été menée avec 50% de réponse. Elle a montré, qu'à part quelques déclenchements intempestifs, chez 30% des personnes interrogées l'alarme s'est déclenchée pour une cause réelle et sérieuse ; 8% se sont fait aider pour éteindre le sinistre ; 2% ont appelé les pompiers.

Aiguillon Construction a emboîté de pas en installant des détecteurs dans tous les immeubles R+9, puis R+5, ce qui représente désormais 2.500 détecteurs installés. Ce bailleur a mis sur pied une procédure qui permet de régler le problème de la responsabilité du bailleur. Il y a mis sur pied un système de relance systématique qui concerne à la fois l'obligation d'assurance risque locatif et l'ouverture des portes. Une personne n'ouvrant pas sa porte pour le changement de piles est mise en demeure, à la troisième fois, de manière assez ferme afin qu'il soit bien établi que c'est de sa propre volonté qu'il s'oppose à l'entretien de son détecteur ; ainsi les responsabilités sont clairement établies en cas de problème.

### Expérimentation à Niort

Le CEPR s'est intéressé au DAAF en 1996 et a cherché à monter une expérimentation sociale autour de cet appareil pour juger de l'appropriation de ce nouvel équipement de l'habitat par des populations vivant dans des logements sociaux. Il s'est rapproché des pompiers de Niort, de la société anonyme d'HLM de Niort, de l'OPAC de Niort, des élus, des mutuelles d'assurance pour montrer une opération témoin à l'échelle de Niort. Une première phase du projet (en 1997) a permis de juger du degré de connaissance de la population des Deux-Sèvres sur l'incendie. Deux enseignements à retenir : les causes de l'incendie et les moyens de les prévenir étaient à peu près connus mais ce risque n'était redouté que par un tiers de la population. Le comportement à avoir en cas d'incendie, comment évacuer, étaient relativement peu connus. Les organisateurs venaient de s'apercevoir qu'il restait un travail important à faire sur l'apprentissage des bons comportements.

Cinq cents logements ont été équipés de DAAF dans le département, dans le parc de l'OPAC et de la Société anonyme d'HLM. En outre, une mise à feu d'une maison, un fire test, a été organisée pour interpeller les médias et frapper les esprits. Le but fixé était de faire réfléchir la population sur la nature de l'incendie d'habitat et les moyens de s'en prévenir.

Un an après l'installation des appareils et la campagne d'information, on voyait qu'il était nécessaire de renouveler l'information sur le détecteur, son utilité, son entretien, les moyens d'évacuer lors d'un incendie. La quasi-totalité des détecteurs fonctionnaient toujours six mois après leur installation. On constatait peu de déclenchements intempestifs. Cinq ans après un autre bilan a été fait. A Niort, la totalité des appartements sont toujours équipés. Les HLM ont continué à équipements les nouveaux programmes de détecteurs. Les HLM se sont appropriés l'outil en tant que bailleur. 80% nettoient périodiquement leur DAAF tous les six mois, voire tous les ans ; 50% des gens ont changé la pile. On note une grande appropriation de l'équipement et 70% des personnes disent en faire la promotion auprès de leurs proches. Sur les cinq ans, des dégâts majeurs (qui ont donné lieu à des interventions de pompiers) ont été évités dans six cas identifiés.

## LES MECANISMES ASSURANCIELS

### Assureurs et assurés

Les assureurs sont particulièrement concernés par le risque incendie domestique. Ils interviennent dans l'indemnisation des sinistres, sachant, qu'en France, 60 à 70% des pertes matérielles et corporelles subies sont assurées. Ils participent également à des actions de sensibilisation et de prévention. Ils financent en partie des centres de recherche comme le CNPP. Ils analysent le domaine avec les mêmes outils que les autres risques. Ils notent que la sinistralité Incendie Domestique est en croissance, tant en fréquence qu'en gravité.

Les assureurs pourraient s'impliquer dans la diffusion des DAAF (comme certains d'entre eux se sont impliqués avec un succès moyen dans la diffusion de la télésurveillance ou comme d'autres peuvent s'impliquer dans la sécurité routière). Ils pourraient valoriser la distribution des DAAF. Ils pourraient réaliser ce qu'on appelle la "mise en marché" comme ils l'ont fait pour d'autres systèmes de prévention protection. Les assureurs pourraient également intervenir dans le suivi, voire le contrôle de la mise en œuvre des DAAF (cela s'inscrirait dans une démarche de mise aux normes et une réflexion plus globale sur la sécurité incendie dans les logements). Mais, pour prendre une décision, les assurances sont sensibles à l'effet d'une action sur leur bilan économique. Or une prime d'assurance multirisque habitation représente un budget d'environ 150 euros ; en France, 30 millions de foyers ont souscrit une telle assurance. De l'ordre de 25% de cette prime sert à couvrir le risque incendie. La somme globale couvrant ce risque est donc loin d'être négligeable. Si la généralisation de l'utilisation des DAAF dans les logements avait le même effet que celui observé au Royaume-Uni, où on a observé une diminution de moitié des sinistres, les conséquences en terme de diminution des coûts serait considérable.

Certains se sont risqués à examiner le même modèle que l'assurance auto, en prévoyant un système de bonus, une diminution de prime de 5 à 10% si l'assuré acceptait de mettre en place un DAAF. De fait, la diminution resterait très minime et il n'est pas évident qu'elle puisse avoir un effet incitatif. Une question semblable dans le cadre de la loi sur les catastrophes naturelles ; il a été envisagé de diminuer les primes d'assurance pour la personne qui effectuait une étude de sols avant d'entreprendre la construction d'une maison individuelle dans les zones sensibles à la sécheresse. Il a aussi été envisagé de jouer sur la franchise. Mais cette voie est difficile à appliquer, quand il s'agit de sanctionner un assuré déjà marqué par un sinistre. Ces différentes évolutions de l'assurance peuvent, par contre, être plus applicables dans le cas de gros bailleurs ou de grosses copropriétés. Ces derniers pourraient, en prenant l'engagement d'installer et d'entretenir des DAAF, obtenir un abattement plus conséquent des primes.

Outre cet aspect purement financier, certaines compagnies d'assurance se sont aperçues que marquer un intérêt pour des équipements nouveaux était bon pour leur image de marque et pouvait fidéliser ou faire venir de nouveaux clients. Certains assureurs modifient aussi leurs rapports avec leurs assurés et veulent s'orienter vers un service à la clientèle. L'installation des DAAF peut faire partie de ce nouveau métier.

### Premières décisions

Dès à présent, la GMF a décidé d'encourager les assurés ayant équipé leur habitation d'un détecteur avertisseur autonome de fumée. Dans une édition spéciale de sa revue, de septembre 2006, intitulé "Halte au feu", cette société d'assurance annonce qu'il ne sera pas fait application de franchise en cas de sinistre incendie survenu dans les locaux habitables équipés, par ses sociétaires, d'un détecteur de fumée. Elle en escompte une limitation des dégâts et veut ainsi, récompenser la prévoyance de ses assurés et participer à la réduction des sinistres.

## LES DIAGNOSTICS

### Le recensement du risque

La maîtrise du risque amiante s'est basée sur un recensement du risque. Il faudrait opérer de la même manière dans le domaine de la sécurité incendie mais il faut dans ce cas tenir compte des deux aspects, la dangerosité tenant aux **modes de construction** et à l'**état du logement**, et la dangerosité tenant à la **nature de l'occupation**. Le premier point devrait figurer sur le **carnet d'entretien**.

### Un diagnostic pour les bâtiments anciens

Compte tenu de la diversité des bâtiments, un audit est indispensable pour évaluer la dangerosité d'un bâtiment et de déterminer les possibilités d'intervention pour réduire les risques liés à l'incendie. Chaque cas doit être traité individuellement. Il n'est pas toujours facile d'encloisonner une cage d'escalier ou d'installer un système de désenfumage – quitte à trouver des mesures compensatoires en fonctions de l'état constaté. Ces mesures compensatoires dépendent de la charge combustible de la cage d'escalier, du compartimentage, de l'alerte, de l'extinction automatique, du désenfumage, de la tenue au feu des structures, de l'évacuation et des interventions des services de secours. Ces paramètres doivent être adaptés à chaque situation.

Il est difficile d'améliorer la sécurité en utilisant la réglementation prévue pour le neuf. Cette dernière peut aboutir à des coûts d'investissements disproportionnés avec le supplément de sécurité qu'elle procure ; elle peut toutefois servir de guide dans la mesure où elle a été fondée sur des principes et des expériences.

Le président de Qualitel conseille, pour l'habitat privé social, de s'appuyer sur des contrôles réguliers et sur une méthode, le diagnostic technique. Ce diagnostic peut être demandé à un contrôleur technique. Un guide AFNOR élaboré par un groupe de travail à l'initiative de l'association Qualitel, *Guide pour l'amélioration de la protection incendie des bâtiments d'habitation existants*, peut aider à conduire ce travail.

### Points à examiner

Les experts insistent sur le contrôle de la sécurité gaz, électricité, ascenseur, sur la présence de tuyaux en plomb dans les immeubles parisiens. Le plomb contribue à augmenter le risque et la sinistralité en cas d'incendie.

### La réhabilitation de l'existant

La SNI, un organisme longtemps propre du ministère de la Défense et qui assurait la gestion de 7.000 logements locatifs, avant de rejoindre la Caisse des dépôts où elle en gère 20.000 logements, préconise d'associer diagnostic et actions de réhabilitation. Elle a mis au point une réflexion méthodologique appelée ADP Sécurité, un corpus adossé à un référentiel de visites précises et d'actions. Elle a noté tout l'intérêt d'accroître la sécurité passive en renforçant l'isolation des volumes à risque, notamment sur le plan du désenfumage. Elle a pris l'habitude d'intégrer la sécurité électrique et le gaz lors de toute réhabilitation. Elle estime le coût de remise de 400 à 1000 euros suivant l'ancienneté du patrimoine.

## RETOUR SUR LE COMPORTEMENT

On a présenté jusqu'à présent le comportement de l'homme face à un risque comme un comportement rationnel. En fait, il ne s'agit là que de l'un des modes de réaction face au danger. Bernadette de Vanssay, professeur à l'université Paris V, a relevé d'autres types de comportement dont il convient d'avoir conscience pour élaborer une politique de prévention. Ses travaux s'inscrivent dans le champ de la psychologie sociale et environnementale et elle a montré que le comportement avait des dimensions institutionnelles, cognitives, émotionnelles. Elle note, face au danger, une **certaine incrédulité**, à l'origine d'ailleurs de l'inaction, une fascination, parfois devant les forces de la nature, qui explique l'attitude de ces foules qui se forment autour de l'événement et y assiste en spectateur. En outre, même dans le cas où la sphère de la raison s'impose à celle des émotions, les choix effectués peuvent être déplorables. Madame de Vanssay cite un exemple en zone sismique. Les véhicules de pompiers, qui avaient tous été localisés au même endroit dans l'enceinte de la caserne, furent tous endommagés par l'effondrement d'un grand mur, réduisant à néant tous les moyens de secours. La simple

règle de ne pas mettre ses œufs dans un même panier n'avait pas été appliquée. D'autres fois, les règles de comportement existent ; il est possible de les énoncer, mais elles sont contradictoires. Elles mettent en jeu d'autres critères : la pudeur, le statut social, la protection d'un patrimoine. Ces valeurs peuvent conduire à minimiser le risque et à vouloir rester chez soi pour protéger ses objets, pour ne pas sortir en chemise.

Ainsi dans la prise de décision face au risque, l'individu fait trois types de calcul. Il fait une **évaluation du risque** (de sa gravité) ; il **évalue l'effet possible du risque, sur lui-même ou sur les autres** ; il **apprecie sa capacité à agir pour réduire le risque**.

Il y a toujours des **différences individuelles** dans l'appréhension des situations, notamment les gens ont une appréciation différente des possibilités d'extension du risque dans l'espace. Quand ils sont invités à représenter sur une carte les zones pouvant être touchées par un sinistre, certains la réduisent au minimum, arguant que des précautions ont été prises par des autorités, ou peuvent l'étendre en fonction d'une histoire personnelle. En outre, il y a aussi des transcriptions différentes suivant que l'on utilise le discours pour exprimer la perception du risque ou le dessin, et parfois une absence de correspondance entre le qualitatif et le quantitatif. Il n'y a pas forcément superposition des échelles. La représentation du risque dépend de la place dans la hiérarchie sociale et dans le degré d'intégration. Il peut y avoir un **déni du risque**. On observe couramment des comportements inadéquats qui se manifestent par une absence d'application des consignes. Plusieurs raisons en sont données : le stress qui inhibe, ou une réaction instinctive de fuite ou de paralysie, une absence de confiance dans le savoir des autres. **Parfois, les consignes sont connues mais inapplicables dans la situation en cause**. On peut citer l'exemple malheureux de deux personnes habitant au premier étage d'un immeuble qui prit feu. Prenant contact avec les pompiers, ils reçurent le conseil de rester chez eux en attendant l'arrivée des secours. Ils en moururent ; la structure du bâtiment était en bois.

On méconnaît trop souvent les réactions instinctives ; elles devraient être davantage intégrées dans l'approche de la sécurité. "Il faut une formation à la maîtrise de la peur."

## COMPORTEMENT ET EQUIPEMENTS

On voit bien dans ces diverses réflexions sur la sécurité incendie l'émergence de deux types d'approches, l'une s'intéressant aux pulsions profondes de l'être humain face au danger, l'autre aux multiples interactions de l'homme face à un objet technique plus ou moins complexe et qui peut évoluer. En s'appuyant sur ces différentes données, les professionnels de la sécurité essaient de proposer des guides de bonne conduite et des équipements qui peuvent accroître la sécurité. C'est le cas du travail de Denis Clusel, présenté dans le tableau qui suit, car il exprime le point de vue assez consensuel des ingénieurs engagés auprès des gestionnaires et des maîtres d'ouvrages. On voit qu'il a cherché à répondre, mais en limitant les investissements, à la mise en sécurité de bâtiments anciens. Les préceptes présents sont, pour beaucoup, considérés comme acquis.

LISTE DES REGLES A SUIVRE EN CAS D'INCENDIE, ETABLIE PAR DENIS CLUSEL DE LA SOCIETE CNMIS SAS	
1	<b>Dans les logements collectifs, la seule attitude à tenir en cas d'incendie est de rester chez soi, sauf quand le feu prend naissance dans votre logement. Dans ce cas, il faut le quitter en prenant bien soin de refermer la porte de l'appartement derrière soi.</b> A rappeler dans les parties communes, dans les ascenseurs, dans les logements. Un programme de sensibilisation des occupants sous forme d'affichettes à l'aide de pictogrammes simples donnant des conseils dans ce sens devrait être envisagé dans tous les logements et en particulier ceux les plus sensibles.
2	Une fois la personne sortie du logement sinistré, la fuite vers l'escalier en laissant la porte ouverte génère le risque maximal d'enfumage des parties communes, source généralement de multiples décès. <b>La mise en place dans les bâtiments ciblés comme potentiellement à risques (3e et 4e famille) de ferme-portes adaptés</b> pourrait réduire le risque d'enfumage, une expérimentation de la gêne induite par la présence de tels équipements devrait permettre d'en évaluer préalablement l'acceptance. Les risques induits pour les jeunes enfants doivent être étudiés avec soin avant de préconiser une telle solution.
3	Dans beaucoup d'incendies de logements, tant collectifs qu'individuels, les victimes meurent dans leur propre logement pendant leur sommeil là où est né le feu. Il s'agit alors de catastrophes en miette rarement reprises par les journalistes mais qui génèrent aujourd'hui la plupart des décès dans les incendies. <b>La mise en place d'un moyen de détection et d'alarme locale limitée au logement sinistré de type DAAF doit être encouragée.</b> En aucun cas ces équipements ne doivent être mis en place dans les parties communes enfumées, disposition à proscrire dans tous les cas de figure quel que soit le type d'incendie. Ce constat n'exclut pas la mise en place d'une véritable détection d'incendie dans les parties collectives des immeubles d'habitation; ce niveau de réponse s'il est recommandé, pose néanmoins la question du prix d'installation d'un tel équipement et également celui de la maintenance. De plus, une détection incendie sans un désenfumage efficace associé des parties communes serait une solution qui pourrait dans certains dispositions de bâtiment s'avérer à étudier avec soin pour les mêmes raisons que celles citées précédemment. <b>Un report d'alarme chez le gardien quand il existe serait également indispensable.</b>
4	Dans beaucoup trop d'incendies de logements, tant collectifs qu'individuels, aucun moyen de type extincteur portatif n'était présent pour aider à arrêter ou limiter l'impact du feu dès sa naissance. <b>La mise à disposition plus systématique d'extincteurs doit être encouragée.</b> Ce constat suggère d'équiper avec des limites à fixer les immeubles d'habitation.
5	Beaucoup de feux à l'impact majeur (décès multiples) naissent dans les caves, les entrées d'immeubles et les locaux poubelles. <b>La mise en place de portes coupe-feu avec ferme porte sur ces locaux sensibles pourrait réduire les risques induits.</b>

6	<p>Dans beaucoup trop d'incendies, l'appel des secours est tardif et/ou mal formulé. Plus l'alerte est tardive, plus la mise en sécurité des occupants est difficile, plus le risque induit de décès multiples augmente. Une présence rapide des secours et toujours un facteur essentiel pour assurer la sécurité des occupants.</p> <p><b>La mise en place d'un moyen direct d'appel des secours devrait être sinon favorisé, au moins envisagé, même si cela n'est certainement pas généralisable à tous les types de logements collectifs.</b></p> <p>Ce pourrait être une réponse parmi d'autre pour les bâtiments identifiés comme les plus sensibles en site urbain.</p> <p>Une solution possible parmi d'autres à la condition de régler les questions de vandalisme serait un détecteur de fumées placé en haut des cages d'escalier (sans alarme associée) raccordé à un téléphone GSM alertant lui-même les secours (à noter que ce principe d'alerte directe des secours souvent retenu à l'étranger est à ce jour systématiquement refusé en Belgique par les sapeurs-pompiers).</p> <p>A cette mesure doit s'associer la mise à jour systématique et contrôlée si justifié des plans d'intervention dans les immeubles.</p>
7	<p>Dans beaucoup des cas ces équipements ou moyens de sécurité cités sont jugés chers.</p> <p>La mise à disposition plus systématique des moyens précédemment évoqués doit être accompagnée d'avantages financiers tant pour les occupants eux-mêmes que pour les propriétaires (TVA réduite, incitation fiscale aux bailleurs). A ces mesures pourraient s'ajouter le cas échéant des incitations venant des assureurs.</p>



## **INFORMATIONS ET FORMATIONS**



# LES CAMPAGNES DE COMMUNICATION EXISTANTES

## COLLECTE D'INFORMATION SUR LES INCENDIES

### **La constitution d'un fichier de données statistiques fiables**

Des fiches d'intervention sont réalisées par la Brigade des Sapeurs Pompiers de Paris. Elles ont donné lieu à une analyse statistique. Des enseignements sont tirés après chaque décès à la suite d'un incendie. Les fiches sont à usage interne. Elles regroupent des données sur le type de bâtiment, la réglementation applicable, le lieu du décès ou l'âge de la personne. Cette base de données permet notamment de constater que 90% des décès surviennent dans les bâtiments construits avant toute réglementation. Le ministère de l'Intérieur veut étendre ce type d'analyse à toute la France en s'appuyant sur les Services départementaux d'incendie et de sécurité. (Pour obtenir des données sur l'incendie et les accidents domestiques, la Commission de la sécurité des consommateurs (CSC) envisage la création prochaine d'un laboratoire d'observation des accidents domestiques, qui devrait être financé par la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes et le ministère de la Santé. La France dispose de commissaires enquêteurs sécurité incendie chargés de faire des analyses et de les diffuser largement dans le cadre du retour d'expérience. La Fédération nationale des sapeurs pompiers dispose de la base SYNERGIE. On sait déjà que sur les 250 000 sinistres incendies déclarés chaque année en France, 60% ne nécessitent pas l'intervention des secours.

### **Un système d'action et de rétro-action**

Au Royaume-Uni, un réseau national d'information a été organisé et, un observatoire national de la sécurité incendie, créé. Pour chaque sinistre, une enquête normalisée est entreprise par les services d'incendie qui font remonter l'analyse produite à l'observatoire national. L'analyse de ces enquêtes permet d'orienter le contenu des campagnes de préventions, d'évaluer l'efficacité de ces campagnes et de les affiner dans le temps, d'évaluer l'efficacité des autres aspects de la politique en matière de sécurité incendie, de faire des propositions en matière législative et réglementaire, d'évaluer l'efficacité des services. Ce traitement statistique est la base de la mise en place de nouvelles politiques. Les services centraux réalisent des études sur le principe coût / efficacité afin de justifier les mesures prises tant en matière technique que de communication, et de justifier des propositions de réglementation ou de nouvelles campagnes de communication. En retour, l'information est diffusée aux services de secours.

### **Hasard et conséquences**

Sur la période 1986-2003, le nombre d'incendies dans l'habitation au Royaume-Uni ne présente pas d'évolution caractéristique, oscillant le plus souvent entre 63.000 et 65.000 par an, avec des pointes à 70.000. Il s'agit de feux ayant fait l'objet d'une intervention des brigades de sapeurs de pompiers et enregistrés par celles-ci. Dans le même temps, le nombre de décès liés à ces incendies a connu une baisse sensible avec en 1986, 1996 et 2003 respectivement 753, 564 et 447 tués soit une réduction de plus de 40% en 17 ans, selon le *Rapport annuel sur les statistiques d'incendies au Royaume-Uni pour 2003*, publié début 2005 par l'"Office of the Deputy Prime Minister.

La question qui se pose est alors la suivante. Est-ce que la borne inférieure est atteinte ? Quels sont les efforts à faire pour ne pas voir ces sinistres repartir à la hausse ?

## L'EXPERIENCE ANGLAISE

En septembre 2005, un groupe de réflexion composé de messieurs Pelletier, Doutreligne, Contat, accompagnés de quelques-uns de leurs collaborateurs ont rencontré des membres de l'administration britannique en charge de la sécurité incendie. Ces derniers ont mis l'accent sur l'importance fondamental du facteur humain dans le développement et la mortalité dans les incendies domestiques. Le gouvernement en a tiré toutes les conséquences et a placé l'information à destination du public au cœur de sa politique. Une importante campagne de prévention et de communication a été élaborée, articulée en deux strates : des campagnes nationales et des actions locales de communication.

### **Les campagnes de communications nationales**

Les actions nationales de communication sont renouvelées régulièrement. Le plan de communication s'adresse à la fois au grand public et à des cibles spécifiques (minorités ethniques, catégories de population plus vulnérables) et le plan média combine différents types de supports (affichage, télévision, brochures dans les différentes langues parlées par les minorités). Ainsi, l'administration a imaginé des campagnes ciblées. A l'occasion de certaines fêtes religieuses, la dangerosité de certaines pratiques sont rappelées, comme l'usage des

bougies dans certaines fêtes hindoues. Des campagnes spécifiques sont organisées avec des groupes minoritaires présentant des difficultés sensorielles, associations d'aveugles et de mal voyants, associations de sourds et de mal entendants. Des campagnes spécifiques ont été réalisées sur les détecteurs de fumée, dont le succès est réel puisque 80% des ménages en sont aujourd'hui équipés, après 10 ans de campagnes régulièrement renouvelées, un pourcentage important alors que ces détecteurs ne sont obligatoires que dans les constructions neuves.

Les compagnies d'assurance, par l'intermédiaire de leur fédération, sont associées à certaines campagnes d'information réalisées au niveau national, mais sans participer à leur financement.

#### **Les actions de prévention au niveau local**

Ces campagnes sont relayées par des actions globales de prévention au niveau local ; elles comportent un aspect communication, information mais aussi éducation. Ces actions sont menées par les services locaux d'incendie ; elles sont mises en œuvre en étroite collaboration avec les collectivités locales, les communautés locales et les associations représentatives de groupes locaux ethniques, culturels, de quartier, etc. Cet aspect du travail des services d'incendie est une priorité, inscrite dans la loi, et basée sur la prévention. La lutte contre l'incendie proprement dite passe au deuxième plan. Les services locaux d'incendie sont évalués selon cette hiérarchie de priorité et non sur leur simple capacité technique de lutte contre l'incendie.

Quand des difficultés culturelles se posent (accès aux logements, difficultés de communication avec les femmes dans certaines communautés, difficultés linguistiques, etc.), l'implantation locale des services d'incendie permet d'identifier et de travailler avec les groupes représentatifs et intermédiaires adaptés.

Les campagnes sont orientées à la fois pour faire comprendre le risque et la conduite à tenir pour prévenir les incendies mais aussi en cas d'incendie, avec une attention particulière pour les populations les plus vulnérables : les handicapés (aveugles, sourds, handicapés moteurs), les personnes âgées, les enfants.

Elles visent également à donner les moyens aux personnes de mieux prendre leurs responsabilités, de se poser la question des obligations des uns envers les autres (occupants, propriétaires, collectivités), des recours en cas de dysfonctionnement (par exemple, du recours des locataires envers leur propriétaire s'il est défaillant).

Alors que l'installation de détecteurs de fumées n'est pas obligatoire dans l'habitant individuel existant, les services d'incendie disposent de crédits pour installer de tels détecteurs dans les immeubles les plus à risque habités par des personnes modestes pour lesquelles un tel investissement est difficile. Ces installations sont le support à une information plus ciblée et permettent le contrôle dans le temps de l'efficacité et de l'entretien de ces détecteurs.

#### **Coût de la communication**

Des campagnes télévisées ont été lancées par le Home office (ministère de l'Intérieur) à partir de 1988 et ont atteint des budgets de 30 M€ par an environ avant de descendre à 15M€ autour de 1996. Ces campagnes étaient axées sur l'utilisation de détecteurs de fumées dans l'habitation. La démarche a été relayée par une action de proximité des brigades de sapeurs pompiers qui ont fréquemment aidé les personnes âgées ou d'autres groupes vulnérables à les installer.

### **EN FRANCE, LES ACTIONS DE L'ETAT**

En France, les actions de l'Etat en matière de protection contre l'incendie sont nombreuses. Il suffit de se référer aux premiers chapitres de ce travail ; ils ont mis largement l'accent sur l'activité de recherche, de mise au point de connaissance et de réglementation. La liste de textes législatifs et réglementaires concernant le sujet est impressionnante. On a rappelé aussi à l'occasion le congrès de 1996 sur les détecteurs avertisseurs autonomes de fumées qui montre à souhait que l'amélioration de l'équipement des logements préoccupe les décideurs. Mais, dira-t-on, la place du public en aurait été oubliée. En fait, cela est faux. Il existe depuis quelques années des campagnes de communication sur le sujet, pas assez dira-t-on et fort récentes. Voyons ce qu'il en est vraiment.

#### **Ministère de la Santé**

Le ministère de la Santé s'appuie, pour ses campagnes de communication, sur l'Institut National de la Prévention et de l'Education pour la Santé (INPES). Cet organisme, créé par la loi du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé, est un établissement public placé sous la tutelle du ministère de la Santé. Il a trois missions principales : exercer une fonction d'expertise et de conseil en matière de prévention et de promotion de la santé, assurer le développement de l'éducation pour la santé et de l'éducation thérapeutique sur l'ensemble du territoire, en tant que mission de service public, mettre en œuvre les programmes de prévention nationaux.

#### *Les campagnes de l'INPES*

Dans le cadre de la prévention des risques domestiques, l'INPES travaille spécifiquement sur la prévention des incendies domestiques : prévention axée sur les conduites et gestes simples à acquérir pour éviter

les risques majeurs. Ce travail s'effectue en partenariat avec divers experts du sujet. Trois campagnes de communication vers le grand public ont été organisées, en 2003, 2004 et 2005, qui utilisent comme support principal, la radio. En 2005, le plan de communication a consisté en une campagne radio destinée à rappeler les risques d'incendies réels et à inciter les populations à acquérir des réflexes préventifs. Trois messages ont été élaborés : sur la pose de détecteurs de fumées, sur le contrôle des installations électriques, de gaz et de chauffage, et sur la vigilance. Neuf cent cinquante spots ont été diffusés entre le 17 octobre et le 6 novembre. Le plan de communication comportait, d'autre part, la diffusion de dépliants rappelant les gestes simples de prévention et les bons réflexes à avoir en cas d'incendie. Ce dépliant a été pré-testé il y a deux ans auprès d'une partie de la population qui l'a très bien accueilli. Selon la Commission de la sécurité des consommateurs qui travaille avec l'INPES, les dépliants comportent des messages en trois volets : le premier est "Comment être averti à temps ? et il est fait explicitement mention des DAAF ; le deuxième est "Comment éviter les risques ?" et le troisième est "Quelles précautions prendre ?". Il vise à **impulser un changement de comportement**. Ce document n'existe en revanche qu'en langue française. Édité à 800 000 exemplaires, il a été diffusé grâce aux partenaires (500 000 sont destinés aux préfectures chargées de les diffuser localement). Le dépliant est aussi disponible sur le site du Ministère de l'Intérieur et celui des partenaires ; il est présent sur le site de la CNL : il est systématiquement affiché et distribué dans les permanences CNL. Une étude qualitative est par ailleurs en cours afin de savoir ce que les populations fragiles pensent du document et de connaître leurs attentes. Celles-ci semblent souhaiter davantage de dessins et que les textes soient expliqués par des tiers. L'INPES a constaté, en outre, que les situations décrites dans le dépliant ne conviennent pas aux habitations insalubres.

Certains experts ont émis des réserves sur le dépliant. Il emploie les termes de détecteur de fumée et de DAAF sans distinction alors que les DAAF sont uniquement conçus pour les parties privatives des logements : les autres détecteurs étant destinés aux parties communes et aux ERP. Certains estiment le message confus, ce qui montre la nécessité d'une réflexion sur le message et sur sa transcription. "Des films montrant des situations réelles d'incendies ainsi que des conduites à tenir seraient bien plus efficaces que des dépliants." La campagne n'a pas tenu compte des feux qui interviennent dans les parties communes des immeubles.

#### *La campagne 2006*

L'INPES et ses partenaires, le ministère de la Santé et de la Protection Sociale, le ministère de l'Intérieur, de la Sécurité Intérieure et des libertés Locales, le ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, le ministère de l'Emploi, du Travail et de la Cohésion Sociale et d'autres partenaires, se sont remis à l'ouvrage pour l'année 2006. Une campagne de sensibilisation débute fin octobre qui a trois objectifs :

- apprendre les règles de base pour éviter de déclencher un incendie,
- informer sur les moyens d'être averti avant le début d'un incendie,
- apprendre les bons comportements face à un incendie.

Un dépliant imprimé à deux millions d'exemplaires et contenant les informations principales sur l'incendie domestique doit être mis à la disposition du grand public à la fin du mois d'octobre, distribué gratuitement par les préfectures, les DRASS, les DDASS, les sapeurs Pompiers. Il doit être accompagné d'une affichette visant à alerter sur les risques d'incendie, imprimée à 100 000 exemplaires et diffusée parallèlement aux dépliants. En outre, il est prévu trois spots radios, diffusés du 20 octobre au 27 octobre 2006, aux heures de grandes écoutes sur RTL, Europe 1, RMC Info, NRJ, RFM, Nostalgie, RTL 2 ainsi que les radios d'Outremer.

#### *Commission de sécurité des consommateurs*

Selon Monsieur Jean-Philippe Cicurel, Secrétaire général de la Commission de sécurité des consommateurs, un **laboratoire des accidents de la vie courante** doit être créé, avec pour mission d'améliorer la connaissance statistique en matière d'accidents domestiques, placé sous l'autorité de la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes et de la Direction de la Santé.

Un Plan national de prévention des accidents de la vie courante doit aussi être engagé avec trois volets : prévention, accident à l'intérieur de l'habitat, accidents à proximité de l'habitat, visant essentiellement les personnes âgées et les enfants.

#### **La place de l'Education nationale**

La sensibilisation aux questions de sécurité, notamment en matière d'incendie, devrait se faire à l'école, ce qui permettrait d'une part de changer les comportements et d'autre part de toucher tout le monde y compris les populations défavorisées, les enfants pouvant servir d'intermédiaires. Un certain nombre d'experts mettent cependant en garde que les enfants ne peuvent pas être le seul vecteur de communication pour la prévention des incendies. Ainsi, les canadiens qui avaient axé leurs premières campagnes sur les 12-14 ans ont constaté que ceux-ci devenaient les premières victimes en voulant sauver leur famille.

#### *Une information pour les adolescents*

Beaucoup d'actions pourraient être entreprises avec le ministère de l'Education nationale. On peut prendre exemple sur les travaux qui ont été réalisés sous la conduite du ministère de l'Ecologie et du Développement durable sur le thème des catastrophes naturelles. Un ouvrage portant le titre *Aléas et enjeux* et pour sous titres les risques majeurs, éduquer pour les risques majeurs, a été réalisé sous la direction de deux

Inspecteurs généraux de l'Education nationale, l'un couvrant le domaine des Sciences de la vie et de la terre, le second, de l'histoire et de la géographie. Cet ouvrage a été édité par le Centre national de la documentation pédagogique. On peut retenir de cet ouvrage et la forme et la philosophie. Il affirme clairement son objectif : faire de chaque citoyen un acteur éclairé de la société ; il s'agit d'abandonner la simple vision de la victime pour mettre l'accès sur la responsabilité des acteurs sur les effets ayant pour origine un phénomène naturel. Par ailleurs, on est frapper par la richesse iconographique de cet ouvrage et par la façon dont les textes et les images se renforcent mutuellement. Les grands thèmes sont présentés indépendamment les uns des autres en utilisant largement des études de cas, des extraits d'articles de journaux. La démarche d'analyse scientifique est présente qui va de la compréhension des phénomènes à la prévention, au contrôle. Ce travail qui peut être lu comme de simples informations à destination de tout lecteur invite à organiser autour de ces thèmes des séquences pédagogiques en relation avec les disciplines de base : physique, mécanique, chimie, éducation civique, littérature à partir de l'analyse de texte. L'apprentissage passe par le biais de l'expérience.

#### *Les enfants : apprendre en jouant*

Pour les plus petits, on pourrait s'inspirer des expériences de l'association belge ANPI. Elle a créé des outils de communication qui leur sont destinés. Le jeu "Prévento" remporte un vif succès dans les écoles, mais pas seulement. Les compagnies d'assurances, les associations le demandent également pour l'offrir en cadeau. Un petit livre à colorier a été distribué gratuitement à 200.000 enfants en Belgique, dans les écoles principalement et les associations. Ce livret présente douze situations dangereuses avec à chaque fois la solution et un petit texte explicatif sur le danger. Au Canada, la prévention dès le plus jeune âge se fait par le biais des comptines. Des chansons jouent également ce rôle ; "Il y a le feu chez moi ; je me couche ; je me roule..." fait partie de ces fredaines qui hante l'esprit des plus petits.

#### **La place du ministère de l'Intérieur**

Il a participé aux campagnes de l'INPES. Il lui semble maintenant souhaitable d'envisager une campagne sur la télévision nationale, et donc de dégager les moyens nécessaires, ainsi que d'accentuer les formations directes dans les écoles et auprès des gardiens d'immeuble. Le décret interministériel (Santé, Intérieur, Education nationale) destiné à rendre obligatoire la prévention et la gestion des risques dans le programme scolaire va dans ce sens.

Le ministère de l'Intérieur étudie également les jeux actuellement disponibles sur le sujet.

Aucun budget particulier n'est consacré à cette mission en ce moment alors qu'en Belgique, plusieurs millions d'euros sont consacrés à cette mission depuis 20 ans. Le pays y a gagné en retour, dans la mesure où les interventions les plus lourdes ont diminué de moitié. Le temps ainsi gagné sert à former les pompiers en vue de leurs interventions dans les écoles. Des films ont été réalisés sur le sujet, et qui sont d'une grande efficacité.

#### **La place du ministère de la Défense**

##### *La Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris*

Dans le domaine de la protection contre l'Incendie, le ministère de la Défense s'enorgueillit de la présence d'une institution des plus prestigieuses, à l'histoire quelque peu légendaire : la Brigade de Sapeurs-Pompiers de Paris. L'histoire de ce service commença par un évènement tragique qui eut lieu le 1er juillet 1810, jour où le Prince de Schwarzenberg organisa une soirée à l'ambassade d'Autriche pour honorer le mariage de l'empereur Napoléon I<sup>e</sup>. Vers 23 heures, alors que le bal était ouvert, un terrible incendie éclata avec une si soudaine violence que la panique désorienta une partie de l'assistance. Une dizaine de morts furent à déplorer. L'enquête effectuée à la suite du drame montra les carences du système de sécurité. Napoléon I<sup>e</sup> en tira des conséquences et décida d'organiser la lutte contre le feu à Paris en confiant cette mission à un corps militaire, le Bataillon de Sapeurs-Pompiers de Paris. Le décret impérial du 18 septembre 1811 confirma cette décision. Le bataillon devint ensuite un régiment en 1867, puis une brigade le 1<sup>er</sup> mars 1967. Son importance dans le dispositif de protection de la population n'a pas cessé de grandir ; maintenant la Brigade couvre Paris et la petite couronne. Par l'ensemble de ses actions, elle a un rayonnement national.

##### *Les actions de communication*

La Brigade participe actuellement à l'information des habitants sur la conduite à tenir en cas de sinistres par le biais de plusieurs vecteurs :

- la diffusion de plaquettes intitulées "fermez la porte", disponibles également sur le site Internet de la brigade. Une plaquette spécifique à la conduite à tenir en cas de feu dans un IGH des classes A et Z est en cours de finalisation ;
- la distribution de calendriers incluant des consignes en cas d'incendie
- les visites des centres de secours par les écoliers du secteur (30.000 enfants par an)

Cette action gagnerait à être relayée sur le terrain par des acteurs sociaux éducatifs ou des occupants référents de manière à adapter le message aux différents types de population rencontrés. Par ailleurs, de manière à toucher un plus large public, la Brigade pense souhaitable de mener dans les médias (radios, journaux et

télévision) des campagnes récurrentes d'information et de sensibilisation. Elle demande aussi que les consignes sur la conduite à tenir en cas d'incendie soient affichées dans les parties communes des immeubles.

#### *L'action des pompiers*

Dans la définition de leurs missions, il est clairement dit que les Services d'incendie et de secours ont un rôle bien défini en matière de prévention. La Loi de 2004 rend obligatoire la sensibilisation des élèves aux risques domestiques par les sapeurs pompiers.

Les pompiers donnent des informations dans les calendriers sur la méthode d'évacuation et ils interviennent dans les écoles pour présenter la conduite à tenir en cas de sinistre et les gestes élémentaires à effectuer chez soi. Les pompiers rappellent aussi ces règles lorsqu'ils organisent des journées portes ouvertes dans les centres de secours et ils les inscrivent dans des brochures d'information.

Mais il semble, faute peut être de personnel qualifié pour former la population à un certain nombre de risques, que les exercices obligatoires dans les établissements scolaires ne soient pas tous réalisés. Les pays anglo-saxons ont, pour leur part, utilisé la réglementation existante –comme les exercices d'évacuation dans les établissements scolaires – pour insister sur la prévention de l'incendie d'habitation.

Il faut retenir une initiative de l'association belge ANPI. Elle a choisi une petite ville dans le sud du pays, Couvin. Là, toutes les classes viennent avec leur professeur assister à des démonstrations à la caserne des pompiers. Ce projet a été préparé en étroite collaboration avec les pompiers locaux, les services communaux, l'administration communale. Chaque classe suit une séance d'information et de démonstration. Chaque élève reçoit un détecteur à installer chez lui et un brevet de formation visé par la brigade des pompiers.

En Angleterre, les pompiers anglais ont distribué des DAAF, action financée par l'Etat et les assurances. Ils ont distribué les DAAF en même temps que leur calendrier. C'est une action à remarquer ; il serait aussi possible à l'occasion de la distribution de calendrier d'organiser une tombola avec des DAAF comme lot.

#### **Le ministère de l'Equipement et le ministère du Logement**

Le ministère de l'Equipement avait prévu :

- de mettre au point un diagnostic de la sécurité incendie pour les bâtiments anciens, ceux datant d'avant la réglementation de 1970,
- de mettre au point un processus de retour d'expérience de sinistres en habitation collective pour en tirer les enseignements utiles du point de vue de la construction,
- d'élaborer une brochure d'information à l'intention des gestionnaires d'immeubles,
- d'élaborer des fiches "Questions et réponses" dont le but est d'apporter des interprétations à la réglementation applicable en matière de construction neuve comme des éclaircissements aux points qui auraient été soulevés et pour lesquels des difficultés d'interprétation peuvent apparaître.

Ce travail est en cours, mais il prend beaucoup de temps compte-tenu de la multiplicité des situations rencontrées, comme le montre très largement ce rapport.

## **LES ORGANISMES INDEPENDANTS**

#### **La Commission de la sécurité des consommateurs**

La Commission de la sécurité des consommateurs intervient sur les questions d'incendie domestique depuis une vingtaine d'années. Il s'agit d'un organisme public créé par le législateur en 1983. C'est une autorité administrative indépendante ; elle n'a pas de tutelle. Elle est principalement chargée d'émettre des avis sur les produits et les services. Elle est chargée d'informer les consommateurs sur les risques de la vie courante. Son intervention comme conseil dans les campagnes d'information sur le risque d'incendie a été plusieurs fois mentionnée. Son cœur d'activité est d'émettre des avis.

#### **L'institut national de veille sanitaire**

L'institut recueille les données disponibles sur les accidents de la vie courante, dont les accidents domestiques. Il est à l'origine des chiffres couramment cités en matière d'incendie (BEH N°19-20/2004) de 160 décès en 1999 conséquence des incendies d'habitation, et de dix mille victimes par année.

Pour l'instant, ces données n'ont pas été utilisées pour établir des corrélations entre les logements et les accidents, ou les logements et les pathologies.

#### **Le Centre européen de prévention des risques**

Organisme fondé par André Dulait, sénateur des Deux-Sèvres, le Centre européen de prévention des risques est un réseau de partenaires comprenant des collectivités territoriales, des mutuelles d'assurance, des entreprises, des institutions, des laboratoires, universités et centres de recherche. Sa vocation essentielle est la communication et la formation. Forte d'une grande expertise dans le domaine des risques, elle transmet ses connaissances au grand public ou aux professionnels au travers de campagnes d'information.

### **Les assureurs**

En France, les assureurs ont eu un rôle important dans le développement des équipements de protection contre l'incendie. Il est bon de signaler que la première compagnie qui a couvert le risque d'incendie a été créée en 1786 (compagnie royale d'assurance) et que l'assurance contre l'incendie a été officiellement autorisée par une ordonnance royale de 1816. L'APSAD (Assemblée plénière des sociétés d'assurances dommages), aujourd'hui dissoute, a produit un ensemble de documents qui sont référence dans le domaine de la protection contre l'incendie. Comme exemple, on peut citer le document intitulé "R1-Règle d'installation, extinction automatique à eau du type sprinkleur" dont la première édition date d'avril 1948 et la plus récente d'avril 2002.

Sur les questions aujourd'hui plus particulièrement en débat, il faut citer l'action, en Belgique, de certaines compagnies d'assurances qui, dès 1994, ont offert des détecteurs domestiques à tout nouveau souscripteur de police d'assurance incendie. Des campagnes de sensibilisation ont accompagné cette action, dont on peut dire qu'elle a eu un rôle indéniable dans le démarrage de l'installation des détecteurs domestiques dans l'habitation.

En France, on peut signaler l'initiative de la GMF qui a réalisé une édition spéciale de la *GMF et Vous* sur le thème de la protection contre l'incendie, avec un bel intitulé : Halte au feu. Le texte de ce journal de huit pages est largement inspiré des travaux de l'INPES mais s'y ajoute quelques informations complémentaires tirées d'entretiens avec les professionnels du secteur : pompiers, fabricants d'extincteurs, médecins. Elle a également réalisé un grand dépliant de quatre pages, qui contient sur les pages intérieures un ensemble de recommandations dont le contenu passe par l'intermédiaire de pictogrammes, d'une grande lisibilité, qui contiennent en eux toute l'information, mais sont aussi accompagnés de légendes. Les grands thèmes sont classés : éviter le risque d'incendie, réagir en cas d'incendie ; on trouve des sous ensembles dans cette dernière partie : les réflexes immédiats, le feu est chez vous ou au-dessus de vous, le feu est au-dessous ou sur votre palier, le feu est sur vous, le feu est sur une personne. La GMF invite ses assurés à disposer cette affichette cartonnée, de format A3, dans un lieu de passage de l'appartement.

### **Le Centre national de prévention et de protection (CNPP)**

Le CNPP est un organisme professionnel de l'assurance, créé en 1956 en tant qu'association loi de 1901, reconnue d'utilité publique en 1961. C'est aujourd'hui un organisme indépendant reconnu par les professionnels de l'assurance, FFSA et GEMA. Il travaille en collaboration avec les ministères, les industriels, les usagers. Il est habilité pour contrôler les installations de dispositifs de sécurité incendie, mis en place par des entreprises certifiées par l'APSAD. L'APSAD ayant été récemment dissoute, la marque APSAD est aujourd'hui la propriété du CNPP. Le CNMIS SAS (Comité National Malveillance Incendie Sécurité, SAS mandaté par AFNOR Certification pour exercer les diverses fonctions nécessaires à la gestion de certaines marques NF) s'est vu confier, au titre de secrétariat technique, la gestion des certifications APSAD de service (certification des entreprises).

Le CNPP a été associé aux campagnes de l'INPES.

### **Des associations**

Pour ses campagnes de prévention et pour équiper des logements en appareils de détection, l'Etat peut s'appuyer sur des intermédiaires missionnés. Des associations comme le DAL, financées par l'Etat, peuvent être chargées de faire passer des messages et de s'assurer de la mise en œuvre du référentiel technique. Cette procédure s'applique cependant difficilement à des cas comme les squats, dans lesquels il n'y a pas d'intermédiaire, ou des copropriétés dégradées non soumises à un plan de sauvegarde formalisé.

Une association, toute récente, s'est faite connaître pour l'efficacité de son action. Elle a été fondée par Wahabou Jammeh, l'un des rescapés de l'incendie de l'immeuble situé au 20 boulevard Vincent Auriol dans le 13e arrondissement à Paris, le 26 août 2005. Ce sinistre coûta la vie à dix-sept personnes dont quatorze enfants. Pour éviter le renouvellement de telles catastrophes, en mémoire aux enfants morts, Wahabou et six amis fondèrent l'association Malaïkas.org (Anges en arabes). Ils partaient du constat que, si les habitants avaient pu recevoir une formation sur la conduite à tenir en cas d'incendie, et s'ils avaient pu disposer d'un équipement de base pour lutter contre le feu, bon nombre seraient encore en vie, comme la tante de Wahabou : elle eut le bon réflexe d'arroser et de calfeutrer la porte de son appartement avec des linge humides. À sa naissance, l'association a trouvé le soutien de la société Sicli qui lui a fourni gratuitement cent premiers extincteurs et autant de détecteurs de fumée. Elle put ainsi mener ses premières actions de son programme : informer, équiper les logements en détecteurs, donner à chaque ménage les outils pour éteindre les premiers foyers d'incendie. Elle fit un premier inventaire des premiers immeubles parisiens manifestement sous-équipés et dangereux, et décida des premiers sites d'intervention. Les populations concernées furent informées des objectifs de l'association par une distribution de tracts en plusieurs langues (français, arabe, russe et chinois), et trois rencontres furent organisées avec les locataires et les squatteurs pour préparer le travail des bénévoles, obtenir l'ouverture des appartements pour installer le matériel dans les logements. La première opération se déroula correctement, avec l'aide d'un

ancien pompier, et malgré l'incrédulité d'un certain nombre d'habitants, s'interrogeant sur le sens d'un tel acte de générosité. D'autres opérations suivirent ; en moins d'un an, 222 lieux de vie furent équipés dans six arrondissements de l'Est parisien. Le dernier en date est une ancienne résidence pour étudiants ivoiriens, située 150 boulevard Auriol. Les bénévoles ont trouvé là, derrière une façade en briques rouges, "un dédale décrépi de sept étages, parfois encombrés de réfrigérateurs ou de matelas, autour d'un escalier en bois", selon leurs dires. un immeuble où une étincelle provoque un embrasement, avec des risques bien identifiés, une installation électrique défectueuse et de mauvaises habitudes ; des fenêtres toujours ouvertes dans l'escalier sont toutes prêtes à faire un appel d'air. Dans cet immeuble, 62 chambres sur les 77 ont été pourvues d'un extincteur ; des pictogrammes ont été apposés dans les couloirs pour rappeler la conduite à adopter ; une information sur les mesures d'urgence et le maniement de l'extincteur a été prodiguée. L'ensemble de ces actions ont connu un certain succès ; des mairies d'arrondissement leur ont apporté un soutien ; plus de 900 membres font maintenant partie de l'association dont nombre de gens célèbres, sportifs, chanteurs et comédiens. L'association a pu compter sur un don important de la Fondation Abbé-Pierre. Ce qu'il faut retenir de cette expérience, c'est l'existence d'une relation privilégiée qui a pu se construire entre les bénévoles et les populations concernées, mais dans le cas présent, on en voit aussi la limite, une intervention sur les immeubles vétustes qui devraient, pour une part, être démolis, et pour une autre part, soigneusement réhabilités. Dans le cas présent, ce ne peut être qu'un palliatif qui apporte un peu plus de sécurité pour répondre à l'urgence d'une situation.

## LES GRANDS MAITRES D'OUVRAGE

### Diffusion de l'information

Un bailleur a pris l'habitude d'afficher chaque mois des informations sur un thème particulier dans les parties communes et remettait aux nouveaux locataires un carnet d'entrée reprenant toutes les informations utiles en matière de sécurité.

Le bailleur Espacil Habitat a prévu un support affichable de type FIX-MAX dans chacun de ses 60.000 logements du département qui reprendrait une information illustrée aisément compréhensible en quatre messages par rapport au feu de façon à ce que chacun ait bien connaissance de ce qu'il faut faire en cas d'incendie. Pour lui "Le meilleur endroit sera sans doute sur la porte intérieure des toilettes pour être lu matin et soir".

### Formation du personnel

#### *L'exemple d'Emmaüs*

L'association Emmaüs qui dispose de 41 sites allant de l'accueil de jour au logement P.I.I. en passant par toutes les possibilités d'hébergements et de logements temporaires, a pris l'habitude de faire en sorte que des formations sur la sécurité soient dispensées aux responsables de sites par des prestataires extérieurs. Depuis peu, l'association Emmaüs dispose d'un responsable sécurité incendie, chargé de faire les constats et les formations et de diriger des exercices d'évacuation. Elle s'est aussi dotée d'un budget d'investissement dont la sécurité incendie constitue la priorité.

L'association des locataires, la CNL région Bretagne, projette, avec l'Association régionale des organismes d'HLM, de mettre sur pied une formation de personnels de proximité, agents d'entretien, agents d'ambiance. Cette formation doit être organisée avec une association spécialisée dans la prévention incendie.

### Expérimentations sociales

On a vu dans un chapitre précédent le montage de plusieurs opérations d'installation de détecteurs de fumées dans les logements accompagnées d'informations à destination des habitants. Ce travail est particulièrement efficace ; il est très proche des méthodes utilisées au Royaume-Uni dont on sait qu'elles ont donné de bons résultats.

Il faut retenir de cela qu'il faut impliquer les usagers. Pour accroître la sécurité, le dialogue avec les résidents et leur implication sont tout aussi nécessaires. Bien informés, ils peuvent contribuer à prévenir les accidents, et si ceux-ci surviennent, prévenir les services de sécurité et aider à ce que les dommages restent circonscrits. Les usagers doivent faire preuve de vigilance et doivent se sentir impliqués dans leur sécurité. Gestionnaire de foyers de travailleurs migrants, l'AFTAM a créé des conseils de concertation dans les foyers et ces conseils peuvent devenir des vecteurs d'information sur le risque incendie. Il faudrait, selon son directeur, que les administrations, les collectivités d'implantation, les gestionnaires et les résidents travaillent ensemble autour de la prévention et des diagnostics réguliers. A noter qu'il n'a fait qu'appliquer la loi mais l'a fait bien à propos. En effet, l'article L. 633-4 du Code de la construction et de l'habitation (L. n° 2000-1208. 13 déc. 2000), prévoit, dans chaque logement foyer, la création d'un conseil de concertation, composé de représentants du gestionnaire, ou, le cas échéant, du propriétaire, et en nombre au moins égal, de résidents désignés par le comité de résidents du foyer, ou à défaut de l'existence de ce dernier, de représentants des personnes logées. Les membres du conseil sont consultés notamment sur l'élaboration et la révision du règlement intérieur.

préalablement à la réalisation des travaux, et sur tout projet et organisation, dont la gestion des espaces collectifs, susceptibles d'avoir une incidence sur les conditions de vie des occupants.

## LES COLLECTIVITES TERRITORIALES ET LA CULTURE DU RISQUE

Les collectivités territoriales sont déjà très engagées dans la gestion des risques, notamment par la loi d'indemnisation des catastrophes naturelles. Elles ont de plus un très large pouvoir de police. Il est donc naturel qu'elles se sentent concernées par les questions d'incendie. On a vu d'ailleurs dans le chapitre sur l'urbanisme la prise en compte de ces questions de manière extrêmement pertinente par la ville de Chambéry.

### **La semaine du feu**

Pour accroître la culture du risque, c'est-à-dire sensibiliser le public, certaines collectivités pourraient organiser des manifestations de grande ampleur. On peut déjà s'inspirer des actions imaginées, en 1994, en Belgique, sous l'intitulé de "La semaine du feu", par un ensemble de partenaires comprenant l'Association Nationale pour la Protection contre l'Incendie et l'Intrusion, les services d'incendie, la Fondation nationale d'aide aux grands brûlés, des organismes de prévention, le ministère de l'Intérieur. Le thème "Evitez l'incendie chez vous" a été explicité dans un dépliant contenant les conseils de prévention contre l'incendie qui a été diffusé au niveau national, entre autres par les services d'incendie. Un volet de ce dépliant était consacré au détecteur domestique et à l'élaboration d'un plan de fuite. Cette campagne ayant rencontré un immense succès, les organisateurs ont décidé de renouveler l'initiative et ont lancé une deuxième campagne en 1995, axée cette fois sur "Les jeunes et l'incendie". Un matériel didactique approprié a été distribué aux écoles et aux associations de jeunes. En Belgique et en Angleterre, il existe des campagnes avec comme slogan "Remplacez la pile de votre détecteur".

### **L'intégration du thème dans les actions culturelles**

Il faut donner, là encore, la parole à l'association belge ANPI qui a mis au point, dans certaines collectivités territoriales, une initiation au risque avec le concours des pompiers. Après une semaine de travail sur ce thème et l'implication des parents, qui sont invités à faire découvrir leur habitat à leurs enfants à partir d'une approche basée sur la sécurité, l'association a organisé une conférence pour la presse locale du sud du pays en invitant les responsables des hôtels, des campings, conférence qui s'est terminée par un **grand rallye pédestre** avec des questions, des prix sécurité pour les familles et tous les intéressés.

### **Expérience en vraie grandeur**

Toujours en Belgique, la RTBF a retransmis le "fire test" qui a été organisé dans la ville de Gand. Il s'agit de la mise à feu de plusieurs maisons qui devaient être abattues. Avant la mise à feu, la même association ANPI a présenté plusieurs causes de feu domestiques et l'intérêt d'un détecteur de fumées. Elle a montré un feu de friteuse et les effets obtenus quand on essaie de l'éteindre en jetant de l'eau dessus. Ces images sont passées au journal télévisé : les gens ont vu comment éteindre un feu de friteuse, ou un feu venant de petits appareils de chauffage d'appoint ou de spots halogènes.

Les pompiers de la ville de Bruxelles ont réalisé un clip vidéo montrant ce qu'est un détecteur de fumée. Ce clip est passé plusieurs fois à la télévision nationale et aux chaînes régionales.

### **Maison des risques dans les collectivités**

Des lieux d'exposition sur le thème de l'urbanisme, l'habitat et les risques pourraient être créés par les communes, couplés avec d'autres sujets comme l'histoire de la ville ou les questions environnementales. On peut aussi s'inspirer de plusieurs réalisations du ministère de l'Ecologie et du Développement durable. Celui-ci a fait **installer des présentoirs** dans une station de métro à Paris, à la fois documentés et riches en images, ce qui permet de sensibiliser les usagers des transports en peu de temps. On peut penser à des affiches sur les bus et les abris bus, à Paris donc et en province. **La maison des risques n'est pas forcément un lieu clos.**

## UN ROLE POSSIBLE POUR LES FABRIQUANTS DE MATERIEL

Dans les domaines de la santé, les laboratoires n'hésitent à vanter les qualités de leur produit : les constructeurs font parfois de même. Dans le domaine de la sécurité incendie, il devrait être possible de bénéficier de ces actions de promotion pour faire passer des messages sur le risque et sur l'intérêt et le fonctionnement des multiples équipements possibles. Il est à noter que la Fédération française des matériaux d'incendie participe aux campagnes de l'INPES et à la diffusion du dépliant *L'incendie chez vous*.

Un participant aux travaux de l'Assemblée nationale du 7 juin 2006, a proposé d'utiliser l'emballage des détecteurs d'incendie comme support à une note d'information aux utilisateurs, qui serait, d'ailleurs, éventuellement, communiquée à tous les fabricants et qui serait élaboré sous l'égide de l'AFNOR. Un tel document pourrait attirer l'attention sous la forme ludique d'un petit questionnaire afin d'éliminer en grande partie les causes d'incendie et donner la liste des bons comportements en cas de déclenchement.



# DISCOURS ET FORMATIONS

## LE DISCOURS FORMALISE SUR LES INCENDIES D'HABITATION

On a pu voir, dans les chapitres précédents, malgré la difficulté de recueillir des données statistiques fiables, qu'un certain nombre de faits ont été mis en évidence, sur lesquels les experts sont d'accord. On a vu aussi qu'un travail en commun avait été réalisé, autour de l'INPES qui a su tirer profit des renseignements et des exemples exposés par ses partenaires (pompiers, assureurs, fabricants, ingénieurs de la sécurité) et des fonctionnaires des différents ministères (Intérieur, Logement, Santé). Il n'est donc pas étonnant qu'il résulte de ces échanges une sorte de parole commune, où les mêmes thèmes reviennent, les risques, la prévention, et le bon comportement. Il est important, toutefois, d'en être sûr, car on a vu également, au cours des analyses techniques, qu'il existait plusieurs stratégies pour obtenir la même protection vis-à-vis des incendies.

Les rédacteurs du présent texte ont donc été conduits à comparer les écrits, dépliants, dossier de presse, produits par les institutions officielles, pour bien constater si l'accord était total, où s'il restait des points dans l'ombre ou des différents. Cette analyse a été faite autour des quatre points suivants : les informations générales sur la nature de l'incendie domestique, comment éviter un incendie chez soi ?, comment être averti à temps ?, que faire en cas d'incendie ?. Il est clair qu'un dépliant ne peut pas comporter autant de renseignements qu'un dossier. Il est clair qu'il y a aussi des différences sur la philosophie qui inspire la mise en page dans un dépliant. L'un a choisi de présenter des pictogrammes qui peuvent prendre un statut de code ; l'autre a choisi de montrer des personnages pris dans des situations et de rappeler la présence de la maison par une silhouette du toit, et le texte, est par contre, moins riche. Chaque fois, du moins, s'exprime le sentiment des rédacteurs que : "Avec de la vigilance et par l'apprentissage de gestes simples et de comportements adaptés à chaque situation, de nombreux accidents pourraient être évités. A chaque situation, la bonne réaction."

INFORMATIONS GENERALES SUR LA NATURE DE L'INCENDIE D'HABITATION						
Comparaison du contenu de divers documents officiels						
	Document					
	1	2	3	4	5	
L'incendie domestique est fréquent ; en France un incendie domestique survient toutes les deux minutes.	x	x		x	x	
L'incendie est dangereux. Plusieurs centaines de personnes y trouvent la mort. Les incendies provoquent 460 décès par an.	x	x		x	x	
Des victimes d'incendies domestiques, une personne sur deux décède ou est hospitalisée dans un état grave.	x					
Les enfants et les personnes âgées qui ne peuvent fuir rapidement, ni maîtriser seuls un début d'incendie sont souvent les premières victimes.	x					
L'incendie domestique est la 3ème cause de décès par accident de la vie courante chez les enfants de moins de 5 ans, après les décès par noyade et les décès par suffocation. Il en est d'ailleurs de même pour les enfants de moins de 15 ans.	x			x	x	
L'incendie est toxique. L'intoxication par la fumée et non les flammes, est en effet la première cause de décès. Les fumées toxiques et les gaz chauds qui se dégagent peuvent tuer en quelques minutes.	x	x		x	x	
Une victime intoxiquée est incapable de fuir, mais une simple exposition aux fumées, même très brève (moins de 5 minutes), peut donner lieu à un handicap à vie : asthme chronique, insuffisance rénale, hépatique, cardiaque et respiratoire.				x		
L'incendie de nuit est le plus meurtrier : il est à l'origine de 70% des décès. Il peut couver pendant plusieurs heures avant que les flammes n'apparaissent et les victimes sont intoxiquées pendant leur sommeil par les fumées toxiques.	x	x		x		
L'incendie est chaud. Il fait 600°C en 5 minutes dans un espace clos. La température peut atteindre 1 200°C dans une cage d'escalier.		x		x		
L'incendie est rapide. Les victimes ont très peu de temps pour réagir. Pour éteindre un feu, il faut, dans la première minute, un verre d'eau, dans la seconde, un seau, dans la troisième une citerne.				x		
L'incendie est dévastateur. Il fait des victimes multiples et provoque des dégâts matériels très importants.				x		
L'incendie est aveuglant. Les victimes ne peuvent plus s'orienter pour fuir. Les flammes et les fumées provoquent la panique, qui suscite de mauvais réflexes.				x		
L'incendie domestique n'est pas une fatalité car des mesures simples de prévention existent, et lorsqu'il survient les bons gestes permettent d'en diminuer considérablement les conséquences.	x			x		
1 : dépliant 2005 <i>L'incendie chez vous</i> ; 2 : dépliant 2004 ; 4 : INPES, dossier de presse 2005 ; 5 : Fiche pratique Incendie de l'ANAH						

COMMENT EVITER UN INCENDIE CHEZ SOI ?					
Comparaison du contenu de divers documents officiels					
Document					
	1	2	3	4	5
<b>Avec de la vigilance et des gestes simples</b>					
Ne faites pas de stockage inutile de combustibles (cartons, papiers) et de produits inflammables (alcool, essence)				x	
Eloignez les produits inflammables des sources de chaleur (convecteurs, ampoules électriques, plaques chauffantes). Ils sont responsables d'un incendie sur douze.	x	x	x	x	
<b>Branchez un seul appareil par prise électrique.</b>		x			
Ne branchez pas trop d'appareils sur la même prise. Evitez de surcharger les prises électriques avec des appareils à forte consommation. <i>Une multiprise surchargée chauffe et fait fondre les gaines de protection.</i>				x	
Méfiez vous des lampes halogènes. Une lampe halogène de 500 W peut atteindre une température de 200°C à 580°C. Gardez une distance de sécurité par rapport à tous les combustibles (rideaux, tapisseries). Assurer vous qu'un cache protecteur protège l'ampoule.			x	x	
Méfiez vous des couvertures chauffantes, des bouillottes électrique et des vêtements placés près d'un convecteur.					
Ne laissez pas les appareils électriques en veille.		x			
Méfiez vous des guirlandes électriques des sapins de noël ; ceux-ci ne sont généralement pas ignifugés.			x		
N'allumez les guirlandes que par intermittence et tenez les éloignées des appareils de chauffage ou d'une flamme. Ne les laissez pas sans surveillance. N'accrochez jamais de décoration comprenant des flammes nues.			x		
Méfiez-vous de l'huile sur le feu ; elle peut s'enflammer. <i>Les graisses dans la cuisine sont des causses de sinistre. L'huile oubliée sur une la plaque et qui s'enflamme, mais aussi un filtre de hotte très encrassé.</i>	x		x		
Méfiez vous des grillc-pain.	x		x		
Dans la cuisine, ne laissez pas branchés les appareils électroménagers inutilisés.			x		
N'utilisez jamais d'alcool ou d'essence pour raviver les braises d'un barbecue ou d'un feu de cheminée.	x	x	x		
Protégez les foyers ouverts d'une grille parc-feu. <i>Une braise peut sauter sur un tapis placé face à la cheminée. un fauteuil ou un coussin installé au coin du feu. La nuit, le tissu se consume lentement puis c'est l'embrasement.</i>			x		
Ne laissez jamais une bougie sans surveillance. Eteignez là avant de partir vous coucher. <i>NOMBREUX sont les cas où une bougie reste allumée sur une table. le repas fini. On va se coucher. Un courant d'air la renverse sur la nappe ou la fait tomber sur le tapis. Le cycle du feu commence, lentement mais inexorablement.</i>			x		
Ne fumez jamais au lit. <i>La cigarette mal éteinte est la première cause d'incendie nocturne. Le fumeur s'endort avant d'avoir terminé sa cigarette. Elle tombe sur le canapé ou sur le drap. Elle provoque un feu couvant : la couverture et la couette du lit, ou les coussins rembourrés de mousse du canapé ou du fauteuil vont se consumer en dégageant une fumée chargée de vapeurs toxiques. Les dormeurs vont mourir intoxiqués avant même qu'il y ait des flammes.</i>	x	x	x		
Eteignez complètement les cigarettes.		x	x		
Ne videz jamais un cendrier dont les cendres sont encore chaudes dans une poubelle.			x		
Ne laissez jamais un jeune enfant seul dans un appartement ou une maison	x	x	x		
Ne laissez pas les enfants jouer avec des flammes nues (allumettes, briquet, bougies).	x	x	x		
Ne laissez pas de casseroles, de poêles ou de plats sur le feu sans surveillance.	x		x		
Apprenez aux enfants que le feu est dangereux et qu'il fait très mal.			x		
Apprenez dès que possible aux enfants à se servir du téléphone et à composer le numéro 18 des pompiers.			x		
Apprenez aux enfants les bons comportements face au feu, comment ramper au sol si la fumée envahit une pièce et comment se manifester à la fenêtre.			x		
Ne placez pas de chauffage d'appoint dans les chambres des enfants			x		
Ne laissez jamais seul à la maison une personne qui ne peut se déplacer facilement (âgée ou handicapée).	x				
<b>Quelles précautions prendre ? Faire contrôler ses installations</b>					
Faites entretenir et contrôler régulièrement les installations d'électricité.	x	x	x	x	
<i>Les installations défectueuses et surchargées sont les causes les plus courantes de l'incendie après la cigarette. Les installations anciennes n'ont pas été conçues pour alimenter les nombreux appareils électriques présents dans le logement aujourd'hui. Quand les fils ou les prises s'échauffent trop, ils fondent, ce qui peut entraîner un court-circuit. Les étincelles qui se dégagent provoquent l'incendie.</i>					
Tous les appareils électriques sont potentiellement dangereux. <i>Ils sont responsables d'un incendie sur quatre : prise multiple utilisée en surpuissance, fil de lampe abîmé, lampadaire halogène sans grille, abat-jour en papier.</i>	x		x	x	
Faites entretenir et contrôler régulièrement les installations de gaz	x	x	x	x	
Vérifier l'état du tuyau de gaz tous les ans. <i>Il faut installer un tuyau flexible gaz naturel à raccords vissables.</i>			x	x	
Faites vérifier vos appareils de chauffage. <i>Ils sont responsables d'un incendie sur douze.</i>			x	x	
Faire ramoner la cheminée et les conduits au moins une fois tous les ans (obligatoire pour les assurances habitation) surtout si on chauffe au fioul ou au bois.	x	x	x	x	
Ayez chez vous un extincteur. Les extincteurs et les aérosols à fonction extinctrice permettent d'intervenir chaque année sur un grand nombre de départs de feu et de limiter les dégâts matériels.	x	x	x	x	
Placez les extincteurs dans des endroits facilement accessibles.			x	x	
1 : dépliant 2005 <i>L'incendie chez vous</i> ; 2 : dépliant 2004 ; 4 : INPES, dossier de presse 2005 ; 5 : l'iche pratique Incendie de l'ANAFI					

### COMMENT ETRE AVERTI A TEMPS ?

Comparaison du contenu de divers documents officiels					
	Document				
	1	2	3	4	5
Ayez un détecteur-avertisseur autonome de fumée (DAAF), certifié NF. La majorité des incendies domestiques peut être évitée si les victimes sont alertées dès le début de l'incendie et si elles savent réagir face au feu.	x	x		x	x
Les DAAF sont le seul moyen de ne pas être victimes de feux nocturnes, particulièrement meurtriers.				x	
Il faut en installer à chaque étage, de préférence, près des chambres.		x	x	x	x
1 : dépliant 2005 <i>L'incendie chez vous</i> ; 2 : dépliant 2004 ; 4 : INPES, dossier de presse 2005 ; 5 : Fiche pratique Incendie de l'ANAFI					

### QUE FAIRE EN CAS D'INCENDIE ?

Comparaison du contenu de divers documents officiels					
	Document				
	1	2	3	4	5
Gardez votre calme et, une fois en sécurité,appelez les pompiers (18 ou 112 sur le portable). Samu 15	x	x		x	
Appeler les pompiers dans les deux minutes fait gagner un temps précieux		x			
Repondez calmement à leurs questions permet de localiser l'incendie plus rapidement		x			
Ne jamais lutter seul contre le feu sans avoir appelé les secours				x	
Ne jetez pas d'eau sur de l'huile en feu.	x				
Ne bravez pas la fumée, par exemple dans la cage d'escalier	x		x		
Ne prenez pas l'ascenseur	x		x		
Ne vous jetez pas par la fenêtre	x		x		
<b>Si l'incendie se déclare chez vous</b>					
Faites sortir tout le monde et évacuer les lieux pour éviter les risques d'intoxication par les fumées et les gaz précédant la venue des flammes.	x	x	x		
Fermez la porte de la pièce en feu et la porte d'entrée et n'emportez rien.	x		x		
Une fois dehors,appelez les pompiers en composant le 18 ou le 112 (n° unique d'urgence européen).	x		x		
<b>Si vous êtes à un étage supérieur à celui où il y a le feu, ou sur le même palier, restez sur place et adoptez les mesures suivantes</b>					
Fermez les portes	x	x	x		
Si la fumée commence à passer sous la porte, arrosez la porte, colmantez-la avec des linge mouillés.	x	x	x		
Attendez les secours en vous manifestant à une fenêtre.	x	x	x		
Si la famille envahit la pièce, rampez au sol sous les fumées et couvrez vous le nez et la bouche avec un mouchoir humide.	x	x	x		
<b>Si vous êtes près de la sortie ou à un étage inférieur au feu</b>					
Sortez par l'issu la plus proche	x	x	x		
<b>En cas de feu sur la personne, quels gestes peuvent la sauver ?</b>					
Si vous voyez le feu sur une personne, roulez-la dans une couverture ou un manteau non synthétique ou couvrez-la.	x				
N'essayez pas d'enlever les vêtements brûlés, ils collent à la peau.	x				
Le plus tôt possible arrosez la victime pour refroidir les éventuelles brûlures.	x				
1 : dépliant 2005 <i>L'incendie chez vous</i> ; 2 : dépliant 2004 ; 4 : INPES, dossier de presse 2005 ; 5 : Fiche pratique Incendie de l'ANAFI					

Les documents réalisés donnent le sentiment d'un travail abouti qui a réussi à énoncer un ensemble de règles que les gens doivent maintenant appliquer. On s'aperçoit toutefois que ces règles sont de plusieurs natures ; certaines sont de simple bon sens ; d'autres vont en l'encontre d'une réaction intuitive, comme celle qui consiste, quand la fumée pénètre dans son appartement, à se mettre au niveau du sol, pour pouvoir respirer dans les couches inférieures de la pièce et à attendre les secours.

Ces documents recouvrent en fait deux situations majeures : les sites urbains denses où les services de secours sont à faible distance, l'immeuble d'habitation de plusieurs étages construit selon la réglementation de 1986. Ils supposent des adultes en bonne santé, capables de se déplacer rapidement. Il s'adresse à ce public d'adultes.

On sait bien que de tels documents ne peuvent recouvrir tous les cas mais on leur reconnaît une fonction précieuse, celle de sensibiliser à une situation à risque et celle d'introduire une série de réflexes adaptés.

## PERTINENCE ET FOISONNEMENT DES MESSAGES

La communication qui s'adresse à l'homme type et qui prend la forme d'un dépliant, n'est qu'une première étape pour l'administration. Couplée à des spots radio, l'INPES pense qu'elle réussit à attendre 75% de la population cible. Il faudrait cependant examiner ce qu'il en est vraiment retenu. On a vu, au cours des chapitres précédents, que les structures institutionnelles ont choisi d'enrichir les médias et les moyens. Il n'est plus désormais question d'un message d'information sur l'incendie d'habitation mais de messages, et mieux d'actions. Le tableau qui suit essaie de mettre en évidence les multiples circuits qui se sont constitués et les multiples formes qui véhiculent de l'information. L'innovation continue dans ce domaine puisqu'une petite exposition itinérante présente, en ce mois d'octobre 2006, l'ensemble des accidents de la vie courante, où le feu est présent. Ce mode de présentation est d'une efficacité indéniable.

PRINCIPAUX RECEPTEURS DE MESSAGES	PRINCIPAUX EMETTEURS DE MESSAGES				TYPES DE MEDIAS	
	Intérieur	Logement	Santé	Education Nationale		
Petit enfant	Pic			J ; I.	Activité	Abrev
	SSI			Eco	Affiche	Act
Enfant	Aff ; F ; J ; Pic	Int	Dep ; R ; Tel	Exp ; F ; J ; L	Dépliant	Aff
	SSI			Eco	Exposition	Dep
Adolescent	Aff ; F ; Pic	Int	Dep ; R ; Tel	Exp ; F ; J ; L	Film	Exp
	SSI			Eco	Internet	F
Adulte	Act ; Aff ; Pic	Int	Dep ; R ; Tel	Exp ; F ; L	Jeux	Int
	Com ; SSI	Ass ; Fab	CAL		Livre	J
Personne âgée	Act ; Aff ; Pic	Int	Dep ; L ; R ; Tel	F	Ouvrage technique	L
	Com ; SSI	Asso ; Ass ; Fab			Pictogramme	OT
Handicapé moteur	Act ; Aff ; Pic	Int	Dep ; L ; R ; Tel		Radio	Pic
	Com ; SSI	Asso ; Ass ; Fab			Télévision	R
Travailleurs migrants	Act ; Aff ; Pic		Dep ; L ; R ; Tel			Tel
	Com ; SSI	Asso ; Ass ; Fab				
Groupes ethniques	Act ; Aff ; Pic		Dep ; R ; Tel		PRINCIPAUX INTERMEDIAIRES	
	Com ; SSI	Asso ; Ass ; Fab	CAL			
Syndics	Aff ; Pic	Int ; OT	Dep			
		Ass ; Fab ; OP				
Bailleurs	Aff ; Pic	Int ; OT	Dep		Association	
		Ass ; Fab ; OP			Assureur	Asso
Gardiens	Aff ; Pic	Int ; L	Dep		Caisse d'allocations familiales	Ass
		OP ; Fab			Commune	CAI.
Concepteurs	Pic	Int ; OT			Ecole	Com
		Ass ; Fab ; OP			Fabricant de matériel	Eco
Constructeurs	Pic	Int ; OT			Organisme professionnel	Fab
		Ass ; Fab ; OP			Service de sécurité incendie	OP
						SSI

Le tableau donne pour chaque récepteur, l'origine du message et le type de média utilisé, et sur la ligne grisée en dessous de ces premières informations, les principaux agents intermédiaires du message ou de l'action.

### Association avec d'autres campagnes d'information

On connaît les difficultés d'apprentissage ; on sait que seulement 6% à 9% des habitants ont fait l'effort d'apprendre les gestes de secours élémentaires. Pour accroître le taux de réception des messages en matière de prévention incendie, il y a sans doute intérêt à les associer à d'autres messages sur le même thème. Le domaine qui vient d'abord à l'esprit est celui de l'accidentologie domestique. L'INPES procède ainsi puisqu'il a couplé cette année l'information sur l'incendie avec celle sur le monoxyde de carbone. Les responsables de cette politique de communication expliquent ce choix en disant que les risques d'incendie domestiques et d'intoxications au monoxyde de carbone ont souvent des causes et un contexte similaires. On observe une recrudescence de ces accidents dans les périodes de grands froids ou à l'approche de l'hiver : l'incendie domestique ou l'intoxication au monoxyde de carbone surviennent souvent à cause de la sous-estimation, voire de la méconnaissance du risque, et se déclarent fréquemment à la suite de négligences (de mise en conformité, d'entretien) des installations électriques et de chauffage.

Sur l'île de Taiwan, il existe une chaîne de télévision consacrée uniquement au problème de l'information et de la formation dans tous les domaines de sécurité possibles : le feu, la fumée, les accidents domestiques, les tremblements de terre, les typhons, etc. C'est une culture.

**Il faudrait donner à l'ensemble de la population une culture du risque pour qu'elle puisse se mettre à l'abri des risques qu'elle crée elle-même.**

#### **La nature des messages suivant le type d'habitat**

Pour d'une personne adopte un comportement efficace en cas d'incendie, elle doit connaître les spécificités de son immeuble, et notamment des moins adaptés. Comme les IGH sont peu nombreux, l'information devrait d'abord porter sur les immeubles de la quatrième famille, très nombreux, dont l'escalier est souvent ni enclosonné, ni désenfumé. Ensuite, il faudrait s'intéresser à l'habitat vétuste et indigne. Il faut se rappeler que selon le ministère du Logement, un million de personnes sont logées en situation de surpeuplement accentué, 550 000 personnes dont 50 000 enfants vivent dans des hôtels, des meublés ou sont sous-locataires. Parmi les locataires, 300 000 ménages sont en situation d'impayés de loyers dont deux tiers dans le parc social, soit environ un million de personnes ; 146 000 personnes vivent dans des maisons mobiles.

#### **L'information envers certaines populations**

Il est à noter que les messages de sensibilisation touchent en priorité les personnes déjà les mieux préparées pour accueillir ces messages. A l'inverse les populations les plus fragiles et les plus démunies restent les plus difficiles à mobiliser. Selon l'Agence nationale de lutte contre l'illettrisme (ANLCI), 20% de la population française a des difficultés avec la lecture et l'écriture ; plus d'un français sur dix entre 17 et 25 ans ne sait ni lire, ni écrire correctement; 33% des élèves ayant quitté l'école en 3<sup>e</sup> sont en situation d'illettrisme.

Il faut parfois utiliser des **intermédiaires de qualité** pour communiquer. Philippe Ousseau est un de ceux-là. Il travaille dans les foyers de travailleurs migrants et a noué des liens de confiance avec une même ethnie subsaharienne, répartie sur soixante villages. Il a été contacté à Paris par l'association miroir de cette ethnie. Il s'est rendu compte que les travailleurs originaires de ces villages, disposaient d'un **représentant** par village d'origine et que ces représentants se rencontraient au sein d'une association déclarée. Ces représentants sont parfaitement à même de faire passer des messages auprès des travailleurs migrants.

En Belgique, tous les documents ont été traduits en 15 langues et ont été diffusés, grâce à Internet, auprès des ambassades et des médias étrangers diffusant en Belgique, afin que l'information soit reprise par les relais d'opinion. Les spécificités des populations à risque est compte. Il faut avoir conscience du fait que, pour des personnes en situation de survie, la problématique incendie passe au second plan.



# QUELLE STRATEGIE POUR UNE COMMUNICATION ?

## UNE COMMUNICATION ADOSSEE SUR UNE POLITIQUE IDENTIFIEE

La communication en matière de prévention des incendies dans les bâtiments d'habitation ne peut, seule, réduire le nombre des sinistres et des victimes. Elle ne saurait être efficace que comme l'un des éléments d'une action publique d'envergure soutenue par une volonté politique forte et affirmée.

A cet égard, il nous a semblé intéressant de s'attacher à l'exemple de la sécurité routière.

Le 14 juillet 2002, lorsque le Président de la République a annoncé **solennellement** qu'il mettait la sécurité routière au nombre des grands chantiers de son quinquennat, le consensus, du fait de la puissance de nombreux lobbies et de la frilosité de certains politiques, n'existant pas, si ce n'est que dans le constat d'un terrible bilan annuel des morts sur la route. C'est la **volonté affirmée** du Chef de l'Etat, exprimée en dehors de toute circonstance dramatique, l'annonce d'un objectif simple – diminuer le nombre des victimes d'accidents de la route – qui a fixé le cap de l'action gouvernementale. Dès lors, la **stratégie de l'action publique a pu être définie** : sécuriser les infrastructures routières, renforcer les contrôles, rendre plus efficace la chaîne contrôle/sanction.... et accompagner ces mesures par une communication plus pertinente.

La communication en matière de sécurité routière existait en effet, depuis les années 60. Qu'elle soit institutionnelle (DSCR) ou associative (Prévention routière), elle n'avait que peu d'impact en dépit d'une bonne perception par le grand public, car déconnectée (ou perçue comme telle) d'une action politique forte, clairement identifiée.

On peut, à ce propos, s'interroger sur la pertinence de campagnes de communication en matière de prévention des incendies dans les bâtiments d'habitation, si elles ne s'intègrent pas dans une politique globale très identifiable en matière d'habitat, qu'il s'agisse de résorber les taudis ou plus généralement de sécuriser le logement, notamment collectif.

L'impact quasi confidentiel des dernières campagnes de l'I.N.P.E.S., pour un coût global de plus de 1 million d'euros en 2005 et 2006, en est l'illustration. Pour la campagne 2006, deux spots radio conçus pour la campagne 2005, alternaien avec deux spots sur l'intoxication au monoxyde carbone. Très institutionnels dans leur ton, s'ils se distinguaient dans le paysage sonore des radios généralistes, ils se singularisaient d'autant plus dans celui des stations du Groupe NRJ et des radios communautaires. Les messages, bien que très simples (ne surcharger jamais vos multiprises, soyez vigilant), n'ont cependant pas retenu l'attention. Ils n'ont en effet pas fait l'objet d'une mise en perspective par d'autres initiatives, une semaine de la prévention des incendies domestiques par exemple, qui auraient rendu leur écoute plus audible. Les 100 000 affiches et le million de dépliants, conçus pour la campagne 2005 et repris en 2006 ont été diffusés par les canaux institutionnels (préfectures, DRASS, DDASS, conseils régionaux, conseils généraux, etc.), professionnels (bailleurs, professionnels du bâtiment) et associatifs. Noyés dans des présentoirs à vocations diverses, dispersés sur des tables de salle d'attente, ils n'ont touché que peu de monde et pas nécessairement le public le plus vulnérable. Outre le mode diffusion de ces dépliants, la densité et la multiplication des messages qu'ils contiennent concourent vraisemblablement à ce qu'ils n'atteignent pas l'objectif recherché ; en effet, en plus de la promotion peu explicite du DAAF (volet 2), on y rappelle : 8 conseils de vigilance (volet 3), 3 mesures de précaution à prendre pour les installations électriques et de chauffage (volet 4), la conduite à observer en cas d'incendie (volet 5) et, enfin, les numéros d'appel d'urgence (volet 6).

Trop de messages simultanés ont brouillé la communication et, dès lors, qu'il s'agissait essentiellement de textes, n'ont pas touché le public peu éduqué et/ou non francophone. Une segmentation des thèmes eût, nous semble-t-il, été plus pertinente.

Il est prévu que la 3<sup>ème</sup> campagne de ce type soit, pour la première fois, évaluée en 2006.

En revanche, pour ce qui concerne la sécurité routière, les campagnes de communication ont ponctué l'action gouvernementale, l'ont accompagnée sur des thèmes forts avec des publics cibles chaque fois différents. La semaine de sécurité routière, organisée chaque année en octobre, est le temps fort de la communication, qui s'appuie sur des initiatives diverses et nombreuses, médiatisées à cette occasion, avec la participation de personnalités emblématiques issues du monde politique, du monde du spectacle, du sport etc... Il convient de souligner que le budget communication de la sécurité routière, 17 millions d'euros/an, est sans commune mesure avec celui que l'INPES consacre à la prévention des incendies domestiques (1 million d'euros/an) et qu'il permet pour chaque campagne, de mobiliser l'ensemble des médias, notamment la télévision.

Néanmoins, si les moyens disponibles ne sont guère comparables, on peut retenir de la confrontation des deux stratégies de communication, une différence notable : l'une s'intègre dans une politique qu'elle illustre, l'autre n'est qu'un des thèmes d'une communication sur les divers risques domestiques, sans référence particulière à une action politique identifiée, bien qu'elle soit réelle et soutenue, comme en attestent, notamment, les 50 millions d'euros dégagés après les drames de 2005 pour améliorer la sécurité dans les bâtiments

vulnérables et l'ordonnance du 15 décembre 2005 pour renforcer les actions des pouvoirs publics tendant à améliorer la tenue des logements, leur habitabilité et leur sécurité.

## UN CONSTAT, DES OBJECTIFS, DES MOYENS, UNE STRATEGIE

### Un constat

Les rapports de la Direction de la Sécurité civile de 1986 et 2003 font état d'un quasi doublement des incendies d'habitation, nécessitant l'intervention de secours entre 1981 et 2003 : ils passent de 51 000 à 98 113.

Un croisement entre les données du Service Commun 8 (SC8) de l'INSERM, les données du système Européen de surveillance des accidents domestiques scolaires, de sport et de loisir (EHLASS) et l'enquête CNAMTS réalisée entre 1957 et 1987 sur les accidents de la vie courante, permet d'estimer à 10 000 les victimes des incendies domestiques, dont 700 meurent sur le feu et 4300 sont hospitalisées pour des durées très variables, en raison d'intoxications graves ou d'intoxication et de brûlures très graves. L'incendie d'habitation est la seconde cause de décès accidentel chez les jeunes enfants.

Selon les données statistiques de la Fédération Française des Sociétés d'assurances pour l'année 2001, les sinistres incendies d'habitation représentent 41 % des remboursements (1,3 milliard d'euros), alors qu'ils représentent 9 % des sinistres déclarés aux sociétés d'assurance pour la garantie multirisques habitation.

La Grande-Bretagne peut être comparée à la France en termes de population (59 238 000 habitants en 1998 et de nombre de logements (25 382 000 en 1998). Selon le Fire Statistics United Kingdom de 1998, le nombre de décès liés à un incendie domestique, est passé de 726 en 1988 à moins de 400 en 2003. Pendant le même temps, le taux d'équipement des logements en détecteurs avertisseurs autonomes de fumée (DAAF), est passé de 9 % en 1988 à 82 % en 1998 et à plus de 90 % en 2006. Il convient de noter que les DAAF sont devenus obligatoires en Grande-Bretagne en 1992, après 4 ans de campagnes nationales incitant la population à s'équiper. Cet exemple est corroboré par les expériences américaines, canadiennes, et celles de nombreux pays d'Europe du Nord.

Selon la Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris, près de 90 % des 59 victimes des quatre terribles incendies qui ont frappé l'opinion en 2005 (rue de Provence, Boulevard Vincent Auriol, rue du Roi Doré et La Haye-les-Roses) auraient pu être épargnées si elles n'avaient pas eu un comportement aberrant face au feu : défenestration, fuite par les cages d'escaliers enfumées.

### Des objectifs

Au vu de ces éléments de constat, qui font apparaître l'impact humain et économique considérables des incendies domestiques, on peut discerner deux objectifs potentiels de communication : l'installation de DAAF dans les locaux d'habitation et l'éducation, la formation à la conduite à observer en cas d'incendie.

Les DAAF font débat : un débat relancé lors de la discussion et de l'adoption en 1<sup>re</sup> lecture à l'Assemblée nationale de la proposition de loi déposée par MM. Damien MESLOT, député du Territoire de Belfort et Pierre MORANGE, député des Yvelines, à l'automne 2005. Il ne nous appartient pas de trancher ce débat, de nous substituer au législateur en prônant telle mesure plutôt qu'une autre, mais d'être pragmatiques. Les DAAF sauvent incontestablement des vies ; les exemples étrangers en attestent et aucune raison objective ne peut laisser penser qu'un dispositif ayant prouvé son efficacité dans plusieurs pays du monde, ne fasse pas de même en France. A défaut de mesures législatives ou réglementaires, ou dans leur attente, il nous paraît urgent de sensibiliser l'opinion à l'utilité de cet appareil, d'un coût modique, d'une installation et d'un entretien simples. Sensibiliser l'opinion, c'est sensibiliser l'occupant du local d'habitation, quel que soit son statut, locataire ou propriétaire ; c'est en effet à lui de s'approprier le dispositif, cette appropriation étant le meilleur garant d'un entretien correct.

Après quatre ans de campagne nationale incitant la population à s'équiper de DAAF, les britanniques sont passés d'un taux d'équipement de 25 % des foyers en 1989 à 47 % en 1992. Le taux d'équipement des pays français étant actuellement de 1 %, il faut tendre vers un objectif de progression d'équipement de 7 à 8 % par an, nonobstant des mesures incitatives que pourrait prendre le monde de l'assurance, encore très partagé sur le sujet.

Le DAAF a pour mission d'alerter l'ensemble des personnes qui occupent l'appartement, notamment la nuit ; alerter est une chose, mais cela ne suffit pas, il faut agir dans d'autres domaines.

Les expériences étrangères confirment à cet égard que le DAAF n'a d'intérêt que dans le cadre et à la suite d'une **action d'éducation et de sensibilisation** du public qui porte aussi bien sur la **prévention du risque incendie, la détection des incendies et, surtout, la conduite à tenir** dans un tel cas.

En effet, l'alerte dès qu'elle est corroborée par des signes manifestes d'incendie (flammes, fumée...) suscite dans l'immédiat une réaction de stress intense qui, ainsi que le démontrent les travaux du Professeur Louis CROQ, du Laboratoire d'anthropologie appliquée de la Faculté de médecine de Paris, se traduit sous quatre formes successives de comportement : l'inhibition, l'agitation, la fuite panique et l'action automatique. Ces comportements peuvent être accentués par des influences culturelles, notamment chez les populations

d'origine subsaharienne, comme en attestent, de manière empirique, les constatations de la Brigade de sapeurs pompiers de Paris et, plus scientifiquement, les travaux du Professeur Bernadette de Vanssay du Laboratoire de psychologie environnementale de l'Université Paris V.

Il apparaît donc qu'il faut sensibiliser, former au travers de différents vecteurs adaptés aux différents publics cibles que l'on cherche à atteindre.

#### **Des moyens**

On peut s'étonner qu'actuellement, le seul organisme public qui produise et diffuse de l'information sur la prévention des incendies domestiques soit l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES), établissement public sous tutelle du Ministère chargé de la santé qui est d'ailleurs le seul à le financer avec la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS).

Bien que les ministères en charge du logement, de la sécurité civile et de l'industrie soient partenaires techniques dans l'élaboration du matériel de communication, ces administrations ne participent pas au financement des campagnes de communication, bien que concernées très directement par la prévention des incendies. Par ailleurs, on constate un foisonnement d'initiatives en la matière, émanant des entreprises d'assurances et du secteur associatif dont, notamment le centre européen de prévention des risques (CEPR), mais également de certains bailleurs.

Cependant, tant les campagnes de l'INPES que celles menées par les autres organismes ont un retentissement limité, compte tenu de la faiblesse des moyens dont dispose chacun des acteurs.

Dès lors, il nous paraît nécessaire de mutualiser les compétences et les moyens dans une structure de type Groupement d'intérêt public (GIP) qui aurait l'avantage de pouvoir rassembler, tant au niveau du financement que des savoir-faire, les ministères en charge du logement, de la sécurité civile, de la santé et de l'industrie, le secteur de l'assurance à travers la Fédération Française des Sociétés d'assurance (FFSA) et le Groupement des entreprises mutuelles d'assurances (GEMA) ainsi d'ailleurs que tous les acteurs para-publics ou associatifs qui oeuvrent en faveur de la prévention des incendies. Les principaux bailleurs, l'ANAH et les fédérations de fabricants et d'installateurs de matériel sécurité incendie pourraient être invités également à rejoindre le G.I.P. Une telle structure, outre qu'elle aurait l'avantage de constituer l'interlocuteur unique en matière de prévention des incendies pourrait, via la mutualisation, disposer des moyens nécessaires à des actions de grande ampleur à l'impact significatif.

La préconisation de la création d'un G.I.P., malgré l'inconvénient d'une durée limitée, nous paraît préférable à celle d'une structure interministérielle. En effet, dans un contexte budgétaire tendu, le partenariat financier public/privé nous semble un élément déterminant. C'est en effet un budget communication d'environ 10 millions d'euros/an que nous estimons nécessaire pour une communication efficace.

#### **Une stratégie**

Il nous paraît, en premier lieu, qu'il faille communiquer massivement sur la conduite à observer en cas d'incendie, en modulant cette communication en fonction du cadre de vie et du contexte social : maison individuelle ou appartement occupés « bourgeoisement » selon la formulation en vigueur chez les bailleurs, maison individuelle ou appartement sur-occupés, habitat dégradé, hébergement collectif et lieux de sommeil, public de culture ou d'origine française éduqué, public d'origine étrangère non francophone ou non éduqué.

##### ***Un message générique simple***

Il y a le feu chez vous, vous tentez de l'éteindre, si vous n'y parvenez pas, vous prévenez les pompiers et quittez votre lieu de vie en fermant toutes les portes et fenêtres.

Il y a le feu hors de chez vous, vous calfeutrez votre porte d'entrée, vous ne quittez votre lieu de vie sous aucun prétexte et signalez votre présence dès l'arrivée des secours.

Il s'agit du message décliné par l'I.N.P.E.S., les sapeurs-pompiers et tous les organismes qui oeuvrent en matière de sécurité et de prévention. Il est certes simple mais va à l'encontre de la seule formation que reçoit le public dans sa grande majorité, sur son lieu de travail, dans son établissement scolaire : dès l'alerte, dans tous les cas, on évacue selon les modalités prévues.

Il convient donc d'insister sur le « chez vous » et de signaler systématiquement lors des exercices incendie organisés chaque année sur les lieux de travail et dans les établissements scolaires, que la conduite à tenir est différente selon l'endroit où se déclare l'incendie.

##### ***Une communication adossée sur un événement***

Depuis 1922 aux Etats-Unis et 1923 au Canada, pendant la semaine complète d'octobre qui inclut le 9, est organisée chaque année la semaine de prévention des incendies, en commémoration du Grand incendie de Chicago, qui ravagea la ville le 9 octobre 1871 et fit 250 morts. Pendant cette semaine les gouvernements fédéraux, les états ou les provinces, les villes et toutes les structures associatives conjuguent leurs efforts pour communiquer massivement en matière de prévention des incendies. C'est pendant cette semaine qu'ont lieu les exercices incendies, que les enfants scolarisés sont initiés aux conduites à tenir en cas d'incendie ainsi qu'aux

mesures de précaution à respecter dans la vie courante. Par ailleurs, des expositions, des spectacles, des animations à caractère ludique sont organisés sur tout le territoire.

Cette concentration sur une semaine d'une communication intensive, renouvelée chaque année à la même époque et déclinée sous des formes multiples souvent festives ou ludiques, favorise incontestablement un fort taux de pénétration des messages.

En France, le Centre européen de prévention des risques (CEPR) a organisé à titre expérimental, une semaine du feu, dans le département des Deux-Sèvres, du 14 au 21 janvier 1992. A cette occasion 1000 DAAF ont été installés dans des logements sociaux et des tests de fonctionnement en conditions réelles ont été organisés en partenariat avec le corps départemental de sapeurs-pompiers. Par ailleurs des opérations spectaculaires ont été montées, tel l'incendie d'une maison d'habitation, vouée à la démolition à Niort, ainsi que diverses actions pédagogiques assurées par les pompiers « préventionnistes » dans les écoles.

Au terme de cette semaine, une étude des modifications de comportements a été menée par le CEPR, dont les résultats sont sans conteste : une large part de la population avait perçu et intégré les messages, en l'occurrence l'utilité des DAAF et le comportement à observer en cas d'incendie domestique.

L'expérience nord-américaine ainsi que celle menée à une plus petite échelle dans le département des Deux-Sèvres, militent à notre sens pour l'organisation annuelle en France, d'une semaine de la prévention des incendies. Elle permettrait, à n'en point douter, de concentrer la communication sur le thème de l'incendie domestique à la faveur d'une mobilisation des médias autour d'événements phares et d'initiatives originales de moindre envergure.

#### ***Une communication segmentée***

Si le risque incendie touche l'ensemble de la population, il est manifeste qu'une communication en matière de prévention ne pourra atteindre ses objectifs que si elle est **segmentée** en fonction des différents publics cibles que l'on souhaite atteindre et adaptée selon divers critères, notamment sociaux, tels l'âge, le niveau d'éducation et de compréhension de la langue française.

Ainsi, une campagne généraliste tendant à promouvoir les D.A.A.F. et les conduites à observer en cas de détection des incendies, pourrait être déclinée :

- sous une forme générique pour support audio et/ou support audio-visuel
- sous forme générique pour support papier dont des encarts presse ainsi que des affichettes et des dépliants diffusés aux bailleurs sociaux, aux bailleurs institutionnels, aux syndics de co-propriétés et aux organisations de propriétaires-bailleurs, via les fichiers dont dispose la D.G.U.H.C., à charge pour les destinataires de ce matériel de prévention de les diffuser auprès des gardiens (affichettes) et des locataires (dépliants).
- sous forme de matériel pédagogique (jeux, DVD, bandes dessinées) du type de celui élaboré notamment par l'INPES et le CEPR, à destination des enseignants comme support de la formation qu'ils dispensent - ou sont censés dispenser - dans le cycle primaire et du premier niveau du secondaire.
- sous forme d'affichettes et de dépliants ne comportant que des pictogrammes, tels ceux réalisés par la Société SICLI en partenariat avec le CEPR pour l'Association Malaïkas, à destination des populations non francophones et/ou non éduquées. Ce matériel ne peut être efficace que s'il est diffusé via un vecteur humain. En effet, il doit être explicité, commenté auprès de « figures d'autorité » susceptible de relayer le message.

Ainsi, pour diffuser ses messages en matière de prévention du SIDA auprès des populations subsahariennes, l'I.N.P.E.S. s'appuie sur l'Association « Afrique avenir » qui, à travers ses relais dans les « lieux de sociabilité » communautaires (épiceries spécialisées, salons de coiffure, restaurants, discothèques...etc) arrive à toucher peu ou prou les 500 000 africains d'origine vivant en France. Chez les populations en voie d'intégration, quelle que soit leur origine, l'autorité de la parole dispensée par un membre reconnu de la communauté, prime sur celle du document ou sur celle de la parole d'un travailleur social, toujours entachée d'un a priori de suspicion. Sélectionnées par appel d'offre, les associations communautaires, telle Afrique avenir pour les populations subsahariennes, nous semblent devoir être privilégiées pour diffuser le matériel de prévention des incendies. Beaucoup plus que le réseau des travailleurs sociaux, elles sont au fait des pratiques et des coutumes et adaptent le message dont elles sont les porteurs aux spécificités de la communauté qu'elles représentent.

- sous forme d'un matériel adapté aux spécificités de l'habitat, tels le type d'immeuble, son mode d'occupation et les éventuels caractéristiques en matière d'âge, d'état de santé de ses occupants. Une déclinaison aussi fine des modes de communication ne saurait être envisagée qu'en fonction d'un budget conséquent. Elle nous semble devoir toutefois être prévue, dès lors que les messages génériques ne seraient pas en cohérence avec les particularismes d'un habitat, susceptible de nécessiter des préconisations particulières en matière de conduite à observer en cas d'incendie.

## ELEMENTS DE CONCLUSION

### TYPE DE SITUATION ET TYPE D'IMMEUBLE

Une analyse de 300 scénarios de décès dans des incendies d'habitation a été conduite par Denis Clusel de la CNMIS. Il a pu constater que, sur son échantillon, dans 18% des cas, le bâtiment était en cause et qu'il avait contribué à augmenter le nombre de décès. Dans la plupart du temps, les gens sont morts seuls dans un local sinistré, souvent des studios, des chambres de bonnes ou deux pièces. Il s'agit plus rarement de quatre pièces ou d'appartements plus grands, et très rarement des logements à double exposition. Ce n'est que lorsque le bâti présente un défaut par rapport aux principes de protection en vigueur dans le neuf que de la fumée s'échappe du local sinistré et provoque des décès multiples. Dans les maisons individuelles, les décès surviennent en général dans les parties hautes.

On voit donc que dans ce problème on ne peut guère distinguer, d'un côté le comportement de l'habitant, et de l'autre, l'habitat avec son mode de construction et sa distribution. Dans l'habitation, entre le squat, l'habitat ancien, les immeubles d'après 1986 et les IGH, le panel des situations et des messages correspondants sur les conduites à tenir est très varié. **Les principes de mise en sécurité à choisir dépend de la nature de l'immeuble. Et parallèlement, pour qu'une personne adopte un comportement efficace en cas d'incendie, elle doit connaître les spécificités de son immeuble.**

L'habitat individuel pose un problème encore différent et qu'on ignore souvent. A partir d'articles de journaux parus au premier trimestre 1993 sur les incendies d'habitation, le Centre d'Information et de Rencontre pour la Prévention des Accidents de l'Enfant a mis en évidence un ensemble de faits d'importance (étude CIRPAF 1994). Les incendies en question donnèrent lieu à 87 décès, 66 adultes et 21 enfants : 58 de ces incendies se déclarèrent entre 19 heures et 8 heures du matin ; 19 de ces incendies eurent lieu dans les grandes agglomérations, 32 dans les villes moyennes, 34 dans les zones rurales. Cette étude fut l'occasion de confirmer les chiffres suivants : 80% des victimes de feu se trouvent dans les incendies d'habitation ; 70 % des décès de retrouvent lors des incendies de nuit. L'étude montrait surtout une augmentation des risques en milieu rural, dans des lieux éloignés des secours.

### LA PRISE EN COMPTE DES SOURCES REELLES DU SINISTRE

L'analyse faite par la Fédération française des matériels d'incendie, en collaboration avec la DSPT et la Direction de la Défense et de la Sécurité Civile, à partir d'articles de journaux entre 2000 et 2004, portant sur 376 sinistres recensés, montre que 25% d'entre eux surviennent dans les parties communes, 25% dans les parties privatives, 50% étant d'indéterminés dans la description qu'en donne le journaliste. Sur les 53 décès, la majorité sont intervenus dans les bâtiments construits avant 1986. Une enquête réalisée en 1994 par le Centre d'Information et de Rencontre pour la Prévention des Accidents de l'Enfant (CIRPAE) sur l'origine des feux dans les bâtiments d'habitation aboutit à la répartition suivante, par ordre d'importance : 25% dans les cuisines, 19% dans les caves et les chaufferies, 16% dans les locaux de poubelles, 12% dans les escaliers, 11% dans les toitures et les terrasses, 10% dans les chambres, 6% dans les salons, 1% dans les salles de bains.

**On en retient que la part venant des parties communes est relativement importante.** Et si on met cette remarque en écho avec le constat du ministère de l'Intérieur que beaucoup de feu sont d'origine criminelle, on en vient à penser que **la question de la sécurité incendie fait partie de la sécurité, au sens large, avec ces conséquences : une réflexion sur l'urbanisme, sur les relations du bâtiment avec les espaces extérieurs, sur le rôle et le contrôle des entrées.** Il ne s'agit pas uniquement d'un problème d'inattention et de maladresse.

### DE L'INFORMATION A L'APPRENTISSAGE

Les campagnes extrêmement sérieuses préparées par l'INPES font entendre les mots incendie et prévention à 75% de leur public cible dit-on. Mais passer du rappel de la fréquence du phénomène, fréquence qui fait que chaque Français est amené à connaître un incendie au cours de sa vie, à un savoir utile qui prépare une action efficace, il y a là une distance. On a vu que selon les psychosociologues intéressés par le sujet, un habitant confronté à un incendie suit un processus de traitement de l'information qui va de la perception des signes dans l'environnement jusqu'à son interprétation et sa prise de décision. Mais toutes ces étapes sont fonctions d'un savoir (souvent intuitif) du phénomène, de réactions instinctives, de conventions sociales. **La variété des comportements observés pendant les incendies est en grande partie attribuable à l'information apprise au fil d'expériences antérieures, l'information perçue pendant l'événement et les caractéristiques propres à**

**l'individu.** On a vu aussi que certaines réactions instinctives, ouvrir les fenêtres pour respirer dans une atmosphère de fumée, pouvait avoir un effet désastreux.

Rien n'est moins sûr que la simple lecture d'un dépliant puisse permettre d'acquérir les bons réflexes. On voit qu'il faut y ajouter une forme d'apprentissage suivant des préceptes déjà énoncer : "Il faut une formation à la maîtrise de la peur" ; "Il faut informer, éduquer, instruire, entraîner".

L'association belge ANPI abonde dans ce sens et énonce quelques règles. "Tous les occupants doivent être au courant de ce qu'il faut faire en cas d'incendie, du plus jeune au plus âgé. Cela ne sert à rien d'avoir un détecteur de fumée chez soi si on ne sait pas comment évacuer dans le noir. Nous insistons sur l'importance pour les familles de faire des exercices d'évacuation et la nécessité de montrer aux enfants avec tous les occupants de la maison comment il faut sortir vivant de la maison. Cela ne sert à rien d'avoir un détecteur de fumée si on a des barreaux aux fenêtres, si on a qu'une issue et qu'il s'agit d'un escalier en bois enfumé. Nous insistons donc sur l'importance de rester dans la chambre si les issues, les voies d'évacuation sont bloquées ou remplies de fumée. C'est pourquoi nous expliquons comment s'isoler du feu : en bouchant les fentes des portes, en signalant sa présence aux fenêtres et sans les ouvrir, en fermant les portes derrière soi quand on évacue." Il s'agit bien d'acquérir les bons réflexes. Jacques Foulon, de la Confédération nationale du logement (CNL), rappelle fréquemment que l'appréciation des risques n'est pas bonne, même chez des populations fort instruites. Il relate volontiers l'histoire d'une femme médecin, à Saint Herblain, dont l'appartement prit feu. Une réaction instinctive la poussa à s'en aller prévenir ses voisins ; elle en oublia ses enfants, présents dans l'appartement, et qu'elle retrouva morts quand elle revint chez elle. Un comportement inadapté eut également des conséquences tragiques la nuit du 4 septembre 2005, au 2 allée du stade, à L'Haÿ-les-Roses. Les habitants furent tirés de leur sommeil par les alarmes des détecteurs qui avaient parfaitement fonctionné. Mais, alors que le feu venait du hall d'entrée, au lieu de rester calfeutrés chez eux, et d'attendre les secours, les habitants s'engouffrèrent dans les cages d'escalier, allant au devant des fumées et des flammes. Les conséquences furent dramatiques : dix-huit personnes périrent ce jour là.

Nourris de ces exemples, les différents niveaux de l'Etat ont pris conscience de l'importance de la formation puisqu'une loi de 2004 demande aux Services d'incendie et de secours de prendre en charge la sensibilisation des élèves aux risques domestiques en liaison avec l'Education nationale. Mais ce qui doit être fait pour les jeunes et les adolescents doit le devenir pour les adultes, et c'est pourquoi le présent rapport mentionne le rôle que pourraient tenir les syndics et les bailleurs d'une part, et les collectivités territoriales, de l'autre. Ce sont des interlocuteurs habituels qui connaissent les contraintes du terrain et qui sont en contact direct avec la population. En outre, il a été suffisamment dit que la loi leur confère une responsabilité dans ce champ.

## ACCELERER LA PRISE DE CONSCIENCE

Vient la question finale, qui hante naturellement l'esprit. Faut-il prendre la même voie que pour la sécurité routière en montrant les conséquences personnelles et sociales des sinistres ? Les reportages télévisuels, qui hélas viennent ponctuer le temps, jouent une partie de ce rôle mais ils font trop croire à l'effet du hasard, à l'injustice des dieux, à l'exception par rapport à l'improbable.

Il y a mieux à faire.

Le but de la puissance publique n'est pas d'inquiéter mais de montrer que **dans une certaine part, l'homme vit dans un environnement à risque, qu'il a d'ailleurs partiellement fabriqué, et que le citoyen a un rôle à tenir pour assurer sa propre sécurité.** C'est le chemin choisi par le ministère de l'Environnement, qui, poussé par la récurrence de catastrophes naturelles, a choisi de développer la **culture du risque**.

Les rédacteurs de ce rapport partagent cette vision. Vis à vis du public, l'**incendie d'habitation doit être présenté comme faisant partie d'un ensemble de risques** : accidents de la vie courante, dont il faut avoir connaissance et pour lequel il faut acquérir des réflexes, du moins des habitudes. Le fait de faire partie d'un ensemble de situations qu'il faut redouter amène ce phénomène de redondance, essentiel pour apprendre. Pour cela, le travail des corps intermédiaires est essentiel.

## LISTE DES ORGANISMES ET PROFESSIONNELS ENGAGES DANS LA SECURITE INCENDIE

ABF	Association des brûlés de France 46 quai de la Loire 75019 PARIS	01 42 02 25 01	
AGREPI	Association des ingénieurs et cadres agrées du cnpp 48 boulevard des Batignolles 75017 PARIS	01 44 50 57 96	<a href="http://www.agrepi.com">www.agrepi.com</a>
ANAH	Agence Nationale pour l'Amélioration de l'habitat 8 avenue de l'Opéra 75001 PARIS	01 44 77 39 39	<a href="http://www.anah.fr">www.anah.fr</a>
APS	Assureurs prévention santé		
BSPP	Brigade des Sapeurs Pompiers de Paris 1 place Jules Renard 75017 PARIS	01 47 54 68 56	<a href="http://www.bspp.fr">www.bspp.fr</a>
CDIA	Centre de Documentation et d'Information de l'Assurance	01 42 46 13 13	
CEPR	Centre Européen de Prévention des Risques	05 49 04 66 77	<a href="http://www.cepr.tm.fr">www.cepr.tm.fr</a>
CILPI	Commission interministérielle pour le logement des travailleurs immigrés		
CNMIS	Comité national malveillance incendie sécurité 16 avenue Hoche 75008 PARIS	01 53 89 00 40	<a href="http://www.cnmis.org">www.cnmis.org</a>
CIRPAE	Centre d'Information et de Rencontre pour la Prévention des Accidents de l'Enfant	01 42 46 13 13	<a href="http://www.ffa.fr/prev/chapl/cirpaе.htm">www.ffa.fr/prev/chapl/cirpaе.htm</a>
CNPP	Centre national de Prévention et de Protection BP 2265 29959 SAINT-MARCEL	02 32 53 64 51	<a href="http://www.cnpp.com">www.cnpp.com</a>
CSC	Commission de la Sécurité des Consommateurs 59 boulevard Vincent-Auriol 75703 PARIS CEDEX 13	01 44 97 05 63	<a href="http://www.securiteconso.org">www.securiteconso.org</a>
CSTB	Centre scientifique et technique du bâtiment 84 avenue Jean Jaurès Champs-sur-Marne 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2	01 64 68 82 82	<a href="http://www.cstb.fr">www.cstb.fr</a>
CNMIS SAS CLUZEL Denis	CNMIS SAS 8 place Boulnois 75017 PARIS	01 53 89 00 40	<a href="http://www.cnmis.org">http://www.cnmis.org</a> denis.cluzel@cnmis.org
DDSC	Direction de la Défense et de la Sécurité Civile Bureau de la réglementation incendie et des risques de la vie courante 87-95 quai du Docteur Dervaux 92600 ASNIERES-SUR-SEINE	01 49 27 49 27 01 40 07 60 60	
DGCCRF	Ministère de l'Economie et des Finances Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes 59 boulevard Vincent-Auriol 75703 PARIS CEDEX 13	01 44 97 23 75	
FFMI	Fédération française des matériels d'incendie 39-41 rue Louis-Blanc 92400 COURBEVOIE	01 47 17 63 03	
FNSPF	Fédération Nationale des Sapeurs Pompiers de France Centre d'intervention n°15 de Moissy-Cramayel 831 avenue Jean Jaurès, 77550 MOISSY-CRAMAYEL	01 64 13 49 00	
GIFSID	Groupement Français des Fabricants en Sécurité Incendie Domestique 39 rue Louis Blanc 92038 PARIS LA DEFENSE CEDEX	01 47 17 63 03	
INPES	Institut national de prévention et d'éducation pour la santé 42 Boulevard de la Libération 93000 SAINT-DENIS		<a href="http://www.inpes.santé.fr">www.inpes.santé.fr</a>
IREX	10 rue de Washington 75008 PARIS	01 44 13 32 77	<a href="http://pnisi.cstb.fr">pnisi.cstb.fr</a>
MURAZ-MOSCICKI Claire	Conseil en prévention et communication sociale 2 rue Gervex, 75017 PARIS		<a href="mailto:claire.moscicki@erenis.fr">claire.moscicki@erenis.fr</a>
	Service Médical d'Urgence de la Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris Centre d'Etude et de Traitement des Inhalations des Fumées et Gaz Toxiques 200 rue du Faubourg-Saint-Denis 75475 PARIS CEDEX 10	01 40 05 42 74	
UNAFO	Union des professionnels de l'hébergement social 29/31 rue Michel-Ange 75016 PARIS	01 40 71 71 20	<a href="mailto:contact@unafo.org">contact@unafo.org</a>

## LISTE DES PERSONNES RENCONTREES

**M. Charles BALOCHE**

Directeur du projet national ISI

**M. Jean-Pierre BARDY**

Sous-directeur de la qualité et du développement durable dans la construction à la DGUHC

**M. Christian BERNARDINI**

Délégué Général de l'Institut pour la recherche appliquée et l'expérimentation en génie civil (IREX)

**M. Ghislain BRYKS**

Association MALAIKAS

**Mme Nicole CIVATTE**

Directrice de la communication à l'I.N.P.E.S.

**M. Serge CONTAT**

Directeur général de l'ANAJI

**Mme Pascale JOINVILLE**

Chef de la mission communication à la DGUHC

**M. Paul-Louis MARTY**

Délégué général de l'U.S.H.

**M. Romain MBIRIBINBI**

Président de l'Association Afrique Avenir

**Mme Nadine NEULAT**

Chef du bureau de l'action sanitaire et sociale et de la prévention, DESCO (Education nationale)

**Colonel Dominique PARISSE**

Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris

**M. Philippe PELLETIER**

Président de l'ANAH

**M. Jean-Pierre PETITOT**

Chef du bureau de la réglementation incendie et des risques de la vie courante à la D.D.S.C.

**M. Yves RAUCH**

Sous-Directeur de l'action interministérielle et de la communication à la D.S.C.R.

**Mlle Tania ROSILIO**

Chargée de communication à l'I.N.P.E.S.

**M. Raphaël SLAMA**

Président du projet national ISI

# SOMMAIRE

<b>LES OBJECTIFS ET LE RESUME DE LA MISSION.....</b>	<b>3</b>
<b>PREAMBULE.....</b>	<b>7</b>
<b>ETAT DE LA REFLEXION DES PROFESSIONNELS DE LA SECURITE INCENDIE.....</b>	<b>9</b>
<b>LES PRINCIPES DEGAGES DE CONSIDERATIONS RATIONNELLES.....</b>	<b>11</b>
<b>LES GRANDS PRINCIPES DE REFERENCE.....</b>	<b>11</b>
La liste des principes .....	11
La transcription.....	12
<b>LA RECHERCHE DE SCENARIOS.....</b>	<b>12</b>
Le scénario de base pour les immeubles les plus fréquents.....	12
Le second grand type de scénarios : l'immeuble de grande hauteur.....	12
La place de la fonction dans le problème de la sécurité.....	13
L'accessibilité des secours.....	13
<b>L'INCENDIE, LA PHYSIQUE DU PHENOMENE.....</b>	<b>15</b>
NAISSANCE, DEVELOPPEMENT ET PROPAGATION DU FEU.....	15
LE COMBUSTIBLE, LES FACTEURS DETERMINANTS.....	15
Les facteurs tenant à la forme du matériau.....	15
Le degré hygrométrique.....	15
La stabilité chimique.....	15
La température et la teneur en oxygène.....	16
L'énergie d'activation.....	16
Le pouvoir calorifique.....	16
Solides synthétiques.....	17
Métaux et métalloïdes purs.....	17
Liquides.....	17
Gaz.....	17
L'OXYGENE.....	17
La teneur en oxygène.....	17
La circulation des gaz.....	17
<b>LES PRODUITS DE L'INCENDIE.....</b>	<b>18</b>
<b>LA PROPAGATION DU FEU.....</b>	<b>18</b>
Production d'énergie et transport d'énergie.....	18
L'influence de la capacité calorifique et de l'inertie sur la propagation du feu.....	18
Flux thermique.....	19
Notion de température critique des matériaux combustibles.....	19
Vitesse de propagation de la flamme en surface.....	19
Le paramètre du débit d'oxygène.....	19
<b>L'EXPERIENCE DU FEU TYPE.....</b>	<b>20</b>
Développement d'un incendie dans un local.....	20
<b>EXTENSION DU FEU EN DEHORS D'UN LOGEMENT.....</b>	<b>20</b>
La propagation du feu par les façades.....	21
<b>LE COMPORTEMENT AU FEU.....</b>	<b>23</b>
<b>LA REACTION AU FEU DES MATERIAUX.....</b>	<b>23</b>
Les objectifs de ce critère.....	23
Les essais normalisés.....	23
Classement de réaction au feu.....	24
Catégories.....	24
Lignification.....	25
Classification particulière pour les toitures en matériaux combustibles.....	25
<b>LA RESISTANCE AU FEU.....</b>	<b>25</b>
Principe de ce critère.....	25
Essais normalisés.....	25
Les catégories d'éléments intervenant dans la construction.....	25
Classement après essais en laboratoire.....	26
Classement basé sur d'autres méthodes.....	28
Etat de la normalisation.....	28
<b>LES GRANDES TECHNOLOGIES DE CONSTRUCTION.....</b>	<b>29</b>
<b>LE COMPORTEMENT AU FEU DES STRUCTURES.....</b>	<b>29</b>
<b>LE BETON.....</b>	<b>29</b>
L'écaillement.....	29
L'éclatement.....	29
Les mécanismes mis en jeu.....	29
Les bétons.....	30
Calcul pour les structures en béton armé ou précontraint.....	30
Les systèmes de protection.....	31
Protection par mortiers projetés.....	31
<b>L'ACIER .....</b>	<b>31</b>
L'effet de la température.....	31

Le principe de la vérification de la stabilité au feu.....	31
Calcul pour les structures en acier (DTU Règles FA).....	32
Les systèmes de protection.....	33
<b>I.F. BOIS</b> .....	33
Les caractéristiques générales du matériau.....	33
Les usages.....	34
Les systèmes de protection.....	34
Calcul pour les structures en bois (DTU Règles FB 88).....	35
<b>LES STRATEGIES DE LA SECURITE INCENDIE</b> .....	35
<b>LE COMPARTIMENTAGE</b> .....	35
<b>LA LUTTE CONTRE L'INCENDIE</b> .....	35
Les agents extincteurs.....	36
L'appareillage.....	39
<b>L'ALERTE</b> .....	39
Le détecteur à incendie.....	39
Le détecteur autonome.....	40
Détecteurs en réseau.....	40
Le déclenchement de l'alarme et la temporisation.....	41
<b>I.F. DESÉNFOUMAGE</b> .....	41
Les principes de base de la protection contre les fumées.....	42
Désenfumage naturel.....	42
Désenfumage mécanique.....	42
Sprinkleurs et désenfumage.....	42
<b>L'ACTION HUMAINE</b> .....	42
L'origine des sinistres.....	43
Les consignes.....	43
Les services de secours.....	43
<b>ELEMENTS DE STRATEGIE</b> .....	44
<b>LE BATIMENT D'HABITATION</b> .....	45
<b>HISTORIQUE DE LA REGLEMENTATION</b> .....	45
<b>PRINCIPES DE PROTECTION DEPUIS L'ARRETE DE 1986</b> .....	46
Le contenu de l'arrêté de 1986.....	46
Classification des bâtiments.....	47
Les conséquences sur l'enveloppe.....	48
Couvertures.....	48
Remarques particulières.....	49
L'organisation architecturale et l'intégration urbaine.....	49
Les systèmes actifs de protection.....	51
Les moyens de secours.....	52
Conclusions.....	52
<b>LES BATIMENTS CONSTRUIS AVANT L'ARRETE DE 1986</b> .....	52
<b>LES AUTRES TYPES D'HABITAT</b> .....	55
<b>LES ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC</b> .....	55
Classification.....	55
Principes généraux de la sécurité incendie.....	56
L'alerte dans les établissements recevant du public.....	56
<b>LOGEMENTS-FOYERS</b> .....	57
La conception spécifique propre aux logements-foyers.....	57
Foyers de travailleurs migrants et résidences sociales.....	58
Les centres d'hébergement et de réinsertion sociale (CHRS) et les centres d'accueil pour les demandeurs d'asile (CADA).....	58
Les résidences de tourisme.....	58
<b>I.E. LOGEMENT DES PERSONNES AGEES</b> .....	58
Les types d'établissements.....	58
La réglementation incendie.....	60
<b>I.E. TYPE O DE LA CLASSIFICATION DES ERP</b> .....	61
Établissement sociaux.....	61
Les hôtels meublés.....	61
<b>LES IMMEUBLES DE GRANDE HAUTEUR</b> .....	61
Définition.....	62
L'approche de la sécurité incendie.....	62
<b>LE CAS DES IMMEUBLES ANCIENS</b> .....	63
<b>PARTICULARITES DES IMMEUBLES ANCIENS</b> .....	63
Les volumes habitables.....	63
Les espaces de distribution.....	63
Électricité et câblage de l'immeuble.....	64
Réseau de gaz.....	64
<b>REGLEMENTATION</b> .....	64
<b>LE CONSTAT ET LES REPONSES POSSIBLES</b> .....	65
Quelques données sur les sinistres.....	65
Paroles d'experts.....	65
<b>L'INFLUENCE DE LA TYPOLOGIE ET DE L'URBANISME</b> .....	67
<b>L'INFLUENCE DE LA FORME DE L'HABITAT SUR LA SECURITE</b> .....	67
<b>INCENDIES ET FORMES D'HABITAT</b> .....	67
Les incendies en habitat pavillonnaire.....	67
L'incendie en habitat collectif.....	67
La surveillance.....	68

LES CENTRES ANCIENS, L'EXEMPLE DE CHAMBERY.....	68
<b>LES NOUVELLES DEMARCHEES DE LA SECURITE.....</b>	<b>71</b>
<b>L'APPROCHE EXIGENTIELLE.....</b>	<b>71</b>
L'exemple anglais.....	71
La place des équipements de sécurité.....	71
<b>LE DEVELOPPEMENT DE LA MODELISATION.....</b>	<b>71</b>
Modélisation des feux de compartiment.....	71
Propagation du feu par les façades.....	72
Caractéristiques et effet des fumées et gaz de combustion.....	72
<b>LES EUROCODES.....</b>	<b>72</b>
<b>L'INGENIERIE DE LA SECURITE.....</b>	<b>73</b>
La notion de risque.....	73
Une nouvelle étape de l'approche scientifique.....	74
L'étude des scénarios.....	74
Les besoins particuliers de la démarche.....	75
Les approches étrangères.....	75
Les recherches et les travaux à entreprendre.....	76
<b>GLOSSAIRE TECHNIQUE.....</b>	<b>77</b>
<b>TEXTES DE REFERENCE.....</b>	<b>79</b>
DRAFTS CLÉS ET RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES POUR LES BATIMENTS D'HABITATION.....	79
CODE DE LA CONSTRUCTION ET DE L'HABITATION.....	79
CODE DE L'URBANISME.....	79
CODE DE L'ACTION SOCIALE ET DES FAMILLES.....	79
DECRETS.....	79
ARRETES.....	80
CIRCULAIRES.....	80
AUTRES TEXTES TRAITANT POUR UNE PART DE SECURITE INCENDIE.....	81
PROPOSITION DE LOIS.....	81
NORMES AFNOR.....	81
<b>LES ASPECTS COMPORTEMENTAUX DE LA SECURITE.....</b>	<b>83</b>
<b>LES EFFETS D'UN INCENDIE SUR LE CORPS HUMAIN.....</b>	<b>85</b>
LES INTOXICATIONS.....	85
Les effets mortels des gaz.....	85
L'effet d'une exposition aux fumées.....	86
LES BRULURES.....	86
LE TRAUMATISME PSYCHOLOGIQUE.....	86
<b>VULNERABILITE ET COMPORTEMENT.....</b>	<b>87</b>
<b>LE TEMPS DE REACTION.....</b>	<b>87</b>
Le départ des feux.....	87
L'alarme.....	87
Entre l'alarme et l'action.....	87
<b>LES PERSONNES PARTICULIEREMENT VULNERABLES.....</b>	<b>88</b>
Les enfants.....	88
Les populations défavorisées.....	88
<b>REGLES DE COMPORTEMENT.....</b>	<b>89</b>
Constat après incendie.....	89
Sécurité et comportement.....	89
<b>LES ASPECTS PSYCHOLOGIQUES ET PSYCIOSOCIAUX DU COMPORTEMENT.....</b>	<b>90</b>
Le stress, ses effets bénéfiques et ses désordres.....	90
Les réponses collectives.....	90
<b>HABITAT, LES REELLES CONDITIONS D'USAGE.....</b>	<b>93</b>
<b>LES MEUBLES ET LES OBJETS DE LA MAISON.....</b>	<b>93</b>
Des exemples d'objets dangereux.....	93
Normalisation.....	93
<b>LES LOGEMENTS-FOYERS, PROGRAMME ET USAGES.....</b>	<b>94</b>
Foyers de travailleurs migrants et résidences sociales.....	94
Les résidences pour personnes âgées.....	95
<b>LES HOTELS.....</b>	<b>97</b>
<b>L'HABITAT VETUSTE.....</b>	<b>97</b>
Le mode de vie.....	97
La densité de population.....	98
Les squats.....	98
<b>LES RISQUES INHERENTS A L'HABITAT.....</b>	<b>98</b>
Les nouveaux modes de construction.....	98
Les appareils de chauffage.....	98
<b>LA RESPONSABILITE DES ACTEURS.....</b>	<b>101</b>
<b>STATUT D'OCCUPATION ET RESPONSABILITE.....</b>	<b>101</b>
Répartition des responsabilités dans le cas d'une propriété.....	101
Répartition des responsabilités dans le cas d'un immeuble locatif.....	101
Les équipements et l'entretien.....	101
L'assurance.....	103
<b>DEBAT POUR UN NOUVEL EQUIPEMENT.....</b>	<b>103</b>
<b>ACTION DE L'ETAT ET DES COLLECTIVITES TERRITORIALES.....</b>	<b>105</b>
<b>L'HABITAT INDIGNE.....</b>	<b>105</b>
Le logement décent.....	105
Le logement inconfortable.....	106

L'HABITAT INSALUBRE.....	106
Critères et champ d'application.....	106
La lutte contre les logements et les îlots insalubres.....	106
L'ordonnance du 15 décembre 2005 relative à l'habitat insalubre ou dangereux.....	106
L'extension du phénomène.....	108
LES IMMEUBLES DANGEREUX.....	108
La police des immeubles menaçant ruine.....	108
Sécurité et équipements.....	108
Les rapports locatifs et l'amélioration de l'habitat.....	109
L'obligation de diagnostic.....	110
LES OUTILS TECHNIQUES ET LES AIDES FINANCIERES.....	110
Insalubrité et politiques urbaines.....	110
Les outils opérationnels.....	110
Les hôtels meublés.....	112
Le rôle de l'ANAH.....	112
Pratiques locales.....	113
L'EXEMPLE ANGLAIS.....	114
La sureoccupation.....	114
La qualité des logements et immeubles.....	114
Coordination administrative.....	115
<b>MODIFIER LES EQUIPEMENTS, FAIRE EVOLUER LES PRATIQUES.....</b>	<b>117</b>
UN NOUVEL EQUIPEMENT DANS L'HABITAT.....	117
Le cas des détecteurs de fumées.....	117
Les sprinkleurs dans l'habitat.....	118
Détection automatique d'incendie et opérations expérimentales.....	119
EXPERIMENTATIONS SOCIALES.....	119
Expérimentation en Ille-et-Vilaine.....	119
Expérimentation à Niort.....	120
LES MECANISMES ASSURANCIELS.....	120
Assureurs et assurés.....	120
Premières décisions.....	121
LES DIAGNOSTICS.....	121
Le recensement du risque.....	121
Un diagnostic pour les bâtiments anciens.....	121
La réhabilitation de l'existant.....	121
RETOUR SUR LE COMPORTEMENT.....	121
COMPORTEMENT ET EQUIPEMENTS.....	122
<b>INFORMATIONS ET FORMATIONS.....</b>	<b>125</b>
LES CAMPAGNES DE COMMUNICATION EXISTANTES.....	127
COLLECTE D'INFORMATION SUR LES INCENDIES.....	127
La constitution d'un fichier de données statistiques fiables.....	127
Un système d'action et de rétro-action.....	127
Hasard et conséquences.....	127
L'EXPERIENCE ANGLAISE.....	127
Les actions de prévention au niveau local.....	128
Coût de la communication.....	128
EN FRANCE, LES ACTIONS DE L'ETAT.....	128
Ministère de la Santé.....	128
La place de l'Education nationale.....	129
La place du ministère de l'Intérieur.....	130
La place du ministère de la Défense.....	130
Le ministère de l'Équipement et le ministère du Logement.....	131
LES ORGANISMES INDEPENDANTS.....	131
La Commission de la sécurité des consommateurs.....	131
L'institut national de veille sanitaire.....	131
Le Centre européen de prévention des risques.....	131
Les assureurs.....	132
Le Centre national de prévention et de protection (CNPP).....	132
Des associations.....	132
LES GRANDS MAITRES D'OUVRAGE.....	133
Diffusion de l'information.....	133
Formation du personnel.....	133
Expérimentations sociales.....	133
LES COLLECTIVITES TERRITORIALES ET LA CULTURE DU RISQUE.....	134
La semaine du feu.....	134
L'intégration du thème dans les actions culturelles.....	134
Expérience en vraie grandeur.....	134
Maison des risques dans les collectivités.....	134
UN ROLE POSSIBLE POUR LES FABRIQUANTS DE MATERIEL.....	134
<b>DISCOURS ET FORMATIONS.....</b>	<b>137</b>
LE DISCOURS FORMALISE SUR LES INCENDIES D'HABITATION.....	137
PERTINENCE ET FOISONNEMENT DES MESSAGES.....	140
TYPES DE MEDIAS.....	140
Association avec d'autres campagnes d'information.....	140
La nature des messages suivant le type d'habitat.....	141
L'information envers certaines populations.....	141

<b>QUELLE STRATEGIE POUR UNE COMMUNICATION ?.....</b>	<b>143</b>
UNE COMMUNICATION ADOSSEE SUR UNE POLITIQUE IDENTIFIEE .....	143
UN CONSTAT, DES OBJECTIFS, DES MOYENS, UNE STRATEGIE.....	144
Un constat.....	144
Des objectifs.....	144
Des moyens.....	145
Une stratégie.....	145
<b>ELEMENTS DE CONCLUSION.....</b>	<b>147</b>
TYPE DE SITUATION ET TYPE D'IMMEUBLE.....	147
LA PRISE EN COMPTE DES SOURCES REELLES DU SINISTRE.....	147
DE L'INFORMATION A L'APPRENTISSAGE .....	147
ACCELERER LA PRISE DE CONSCIENCE.....	148
<b>LISTE DES ORGANISMES ET PROFESSIONNELS ENGAGES DANS LA SECURITE INCENDIE.....</b>	<b>149</b>
<b>LISTE DES PERSONNES RENCONTREES .....</b>	<b>150</b>
<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>151</b>

## **ANNEXES**

- 1 – Lettre de mission**
- 2 – Campagne radio 2006 de l'INPES**
- 3 – Plan de diffusion des dépliants et des affiches INPES**
- 4 – Dépliant INPES**
- 5 – Affichette diffusée par l'Association « Malaïkas »**
- 6 – Dépliant de la Brigade des Sapeurs -Pompiers de Paris**
- 7 – Document diffusé par la GMF**
- 8 – Document diffusé par l'ANAH**

