



# ETUDE

**BATIMENTS DE GRANDE HAUTEUR  
EN BOIS AVEC UN SYSTEME FIXE  
D'EXTINCTION AUTOMATIQUE  
A EAU**

**– Guide de conception de SFEAE –**

## **AVERTISSEMENT**

Cette publication vise à mettre à disposition des acteurs de la construction les résultats d'études menées dans le cadre des travaux de la Commission Technique d' ADIVbois.

ADIVbois ne saurait être tenu pour responsable des omissions, inexactitudes ou erreurs que pourrait contenir cette publication et qui résulteraient de la retranscription de ces études, réalisées sous la responsabilité de leurs auteurs respectifs, et auxquelles le lecteur est invité à se référer directement.

ADIVbois souligne également que les éléments et recommandations retranscrites dans le présent ouvrage présentent un caractère informatif et ne sauraient en aucun cas se substituer, même pour partie, aux études techniques et juridiques, tant au stade de la conception que de l'exécution, qui incombent à chaque acteur de la construction dans le cadre des projets auxquels il pourra être amené à participer.

### **Droits d'auteur - copyright ©**

L'ensemble de ce document relève de la législation française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction sont réservés, y compris pour les documents téléchargeables et les représentations iconographiques et photographiques.

La reproduction de tout ou partie de ce document, y compris sur un support électronique quel qu'il soit est formellement interdite sauf autorisation expresse d' ADIVbois, du Codifab et des réalisateurs de l'étude.

## PRÉAMBULE

Depuis 2016, l'Association pour le Développement des Immeubles à Vivre Bois porte un projet innovant reposant sur des immeubles bois de moyenne et grande hauteur, qui se distinguent par des solutions structurelles bois et des aménagements intérieurs faisant appel au bois.

Ce projet innovant va de pair avec un important travail collectif (études, benchmark, prototypages) visant à accompagner la réalisation d'immeubles démonstrateurs.

La Commission Technique d'ADIVbois a lancé, depuis 2016, un nombre conséquent de travaux dans le cadre d'ateliers thématiques (structure, incendie, acoustique, enveloppe, environnement...) et d'études afin d'accompagner la conception et la réalisation des Immeubles à Vivre Bois. L'objectif de ces travaux est de favoriser la levée de freins technico-réglementaires et d'être partagés avec la collectivité.

Le présent document s'inscrit dans cette démarche.

Le groupement conjoint CNPP/EFFECTIS a été missionné par ADIVbois afin de définir une méthodologie pour la réalisation d'une analyse du risque incendie sur l'implication de systèmes fixes d'extinction automatique à eau dans les bâtiments en bois de grande hauteur (BBGH).

Cette analyse de risque avait pour objectif de compléter l'étude sur la faisabilité d'une approche par ingénierie de sécurité incendie (ISI) appliquée aux bâtiments de grande hauteur en bois afin de permettre de déterminer la surface de bois structurale pouvant être laissée apparente et, si nécessaire les moyens additionnels de protection passive.

Le présent rapport constitue un guide proposant des préconisations adaptées pour des systèmes fixes d'extinction automatique à eau dans le cas des bâtiments bois, et ce en fonction de l'occupation du bâtiment (habitation, établissement recevant du public ou des travailleurs, immeuble de grande hauteur) et selon les parois en bois structural apparent impliquées.

# GUIDE POUR L'EMPLOI D'UN SYSTÈME FIXE D'EXTINCTION AUTOMATIQUE À EAU DANS LES BATIMENTS EN STRUCTURE BOIS (>8M)

---

## **ADIVbois, membre du CODIFAB**

Comité Professionnel de Développement des Industries Françaises de l'Ameublement et du Bois  
120, Avenue Ledru-Rollin  
75011 PARIS

Date : 16 Décembre 2022

Nombre de pages : 22

## Référence Efectis

Document : 22-001366-GAU

Affaire : 18-001919-SA

## SOMMAIRE

<b>1. OBJET ET CONTEXTE DU GUIDE .....</b>	<b>4</b>
<b>2. LES SYSTEMES FIXES D'EXTINCTION AUTOMATIQUE A EAU (SFEAE) .....</b>	<b>5</b>
2.1 PREAMBULE : FIABILITE ET ROBUSTESSE .....	5
2.2 SPRINKLEUR TRADITIONNEL .....	5
2.3 SPRINKLEUR RESIDENTIEL .....	6
2.4 BROUILLARD D'EAU .....	8
<b>3. PRINCIPALES EXIGENCES REGLEMENTAIRES EN MATIERE DE SFEAE .....</b>	<b>9</b>
3.1 IMMEUBLE DE GRANDE HAUTEUR (IGH).....	9
3.2 ÉTABLISSEMENT RECEVANT DES TRAVAILLEURS (ERT) HORS IGH .....	10
3.3 IMMEUBLE D'HABITATION HORS IGH.....	10
3.4 ÉTABLISSEMENT RECEVANT DU PUBLIC (ERP) HORS IGH .....	10
<b>4. PRECONISATIONS DE DIMENSIONNEMENT D'UN SFEAE EN BATIMENT STRUCTURE BOIS .....</b>	<b>11</b>
4.1 REFERENTIEL SPRINKLEUR A SUIVRE EN FONCTION DE L'OUVRAGE .....	11
4.2 PRINCIPES A RETENIR POUR UN BATIMENT AVEC BOIS STRUCTURAL APPARENT .....	13
4.2.1 Mesures spécifiques au sprinkleur Résidentiel .....	13
4.2.2 Mesures spécifiques au sprinkleur Traditionnel .....	16
4.2.3 Cas des systèmes de brouillard d'eau .....	18
<b>5. SYNTHESE .....</b>	<b>20</b>
<b>6. DOCUMENTS DE REFERENCE .....</b>	<b>21</b>
6.1 DOCUMENTS REGLEMENTAIRES ET ASSIMILES .....	21
6.2 DOCUMENTS NORMATIFS .....	21
6.3 GUIDES ET NOTE TECHNIQUES.....	22
6.4 DOCUMENTS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES .....	22

## LEXIQUE

<b>Abréviations</b>	<b>Signification</b>
AMDEC	Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité
BBGH	Bâtiment bois de grande hauteur
CODIFAB	Comité Professionnel de Développement des industries françaises de l'ameublement et du bois
ERP	Établissement recevant du public
ERT	Établissement recevant des travailleurs
IGH	Immeuble de Grande Hauteur
IMH	Immeuble de moyenne hauteur
ISI	Ingénierie de sécurité Incendie
SdF	Sureté de fonctionnement
SFEAE	Système fixe d'extinction automatique à eau

---

## 1. OBJET ET CONTEXTE DU GUIDE

---

La construction bois est aujourd'hui en plein développement. Afin d'accompagner d'un point de vue de la sécurité incendie, la construction de bâtiments bois, il est nécessaire de prendre en compte la spécificité du bois en tant que matériau de construction combustible.

Des solutions passives de réduction de la vulnérabilité du bâtiment, par encapsulage total (protection au feu passive de la structure bois<sup>1</sup>) ou par réduction de la surface de bois mobilisable peuvent permettre d'obtenir une réduction des effets de la contribution de la combustion du bois de structure, une garantie de la stabilité au feu et une auto-extinction de sa combustion après la fin de l'incendie de la charge mobilière. [26][27][28][29]

Des solutions performantes de protection active, permettant de répondre aux principaux objectifs de sécurité sous-jacents aux réglementations françaises en matière d'incendie que sont la détection automatique précoce de tout début d'incendie, l'évitement du développement d'un incendie, et la limitation de la propagation du feu, consistent à mettre en œuvre un système fixe d'extinction automatique à eau (SFEAE).

L'utilisation de SFEAE type sprinkleur traditionnel ou sprinkleur résidentiel conforme à des référentiels reconnus avec les mesures compensatoires supplémentaires constituent des barrières efficaces et fiables vis-à-vis des événements redoutés et identifiés. Il est également possible d'utiliser d'autres systèmes tels que les brouillards d'eau s'ils sont qualifiés conformément aux référentiels correspondant aux risques définis.

Ces solutions ne sont pas prescrites dans la réglementation actuelle (début 2022) comme mesure supplémentaire ou compensatoire à la présence de bois de structure apparent. Elles sont toutefois indiquées comme mesure possible pour les bâtiments supérieurs à 8m dans les doctrines actuelles (mi-2022) de certains services d'intervention et de secours.

Les systèmes fixes d'extinction automatique à eau en France bénéficient d'un cadre normatif et contractuel particulier, les exigences réglementaires dépendant de la destination des ouvrages, principalement. En outre, les multiples échelles de performances des systèmes induisant des caractéristiques différentes selon le risque à protéger et la technologie employée (sprinkleur traditionnel, sprinkleur résidentiel, brouillard d'eau), sont autant de paramètres à considérer dans l'analyse de vulnérabilité au risque incendie, en tenant compte de ces systèmes fixes d'extinction automatique à eau comme moyens de prévention et de protection efficaces, et nécessitent de définir leur usage et spécifications dans les bâtiments en bois. Ce document a vocation de définir des concepts pour leur mise en œuvre en bâtiment bois, plus que des règles arrêtées de conception.

Ce guide a alors pour objet de proposer des préconisations génériques adaptées des systèmes fixes d'extinction automatique à eau dans le cas des bâtiments en bois, et ce en fonction de l'occupation du bâtiment (habitation, établissement recevant du public ou des travailleurs, immeuble de grande hauteur, voire multifonctionnel) et selon le nombre de parois des locaux en bois structural apparent. Sinon, la justification d'un système d'extinction spécifique par le biais d'une démonstration expérimentale et/ou numérique suffisamment argumentée et en accord avec les autorités reste une approche possible et acceptable.

Remarque : dans un bâtiment avec présence de bois structural non apparent (protégé) (notion de contenant), les systèmes d'extinction automatiques à eau, ayant pour fonction d'agir sur les foyers d'incendie prenant naissance dans les locaux (notion de contenu) sont considérés comme ayant pour objectif de présenter une efficacité identique à celle obtenue dans un bâtiment avec éléments structuraux non combustibles. Cet objectif a pu être vérifié lors d'essais de systèmes sprinkleurs et brouillards d'eau, courant de l'été 2022.

---

<sup>1</sup> Dans ce document la notion de bois apparent correspond à du bois non protégé par une protection passive résistante au feu (flocage, encapsulage, encoffrement). Compte tenu de la réglementation actuelle en matière de sécurité incendie la présence d'un SFEAE ne permet pas de s'affranchir des exigences de réaction au feu imposées parfois aux éléments de structure et d'habillage

En préambule à ce guide, un rappel des technologies des systèmes d'extinction automatique et des exigences réglementaires et normatives françaises est fourni.

## **2. LES SYSTEMES FIXES D'EXTINCTION AUTOMATIQUE A EAU (SFEAE)**

### **2.1 PREAMBULE : FIABILITE ET ROBUSTESSE**

Les SFEAE type sprinkleurs (traditionnels et résidentiels) ont des avantages historiques et actualisés tout autant notables que reconnus, particulièrement prescrits dans le domaine de l'assurance permettant ainsi de garantir des engagements financiers conséquents dans le cadre de la protection des biens et des personnes. Ils ont ainsi une efficacité avoisinant le taux de 95%, et une fiabilité conditionnée par plusieurs paramètres (cf.§4), mais aussi des risques de défaillance ou de fonctionnement en mode dégradé liés à différentes causes : incendie criminel, défaut de maintenance et d'entretien, défaut de contrôle de l'évolution (Statistiques 1996-2006 du Comité Européen des Assurances)

L'étude privée EP09.04 « Facteurs d'influences sur la capacité d'une installation sprinkleur à fonctionner correctement » de CNPP de 2012, dans laquelle l'analyse des données issues de différentes sources avait permis de mettre en évidence que :

- Pour un système correctement conçu et maintenu, la probabilité que le système contrôle un incendie naissant est proche de 100% ;
- Pour un système correctement conçu et maintenu, la probabilité que le système contrôle voire éteigne le feu, avec moins de 30 têtes, est de l'ordre de 96,5% (moyenne observée en France entre 2003 et 2012).

Il a été signalé que ces résultats étaient applicables à tout système sprinkleur si et seulement si le système est mis en œuvre conformément à un référentiel reconnu, qu'il ait été contrôlé par un organisme compétent et qu'il soit contrôlé et entretenu périodiquement conformément à ce référentiel. Dans ces conditions, et en prenant en compte les résultats de cette étude ainsi que les données des statistiques étrangères, le niveau de confiance était au minimum de 1, soit une probabilité de défaillance (p) entre 1 et 10% ( $10^{-2} \leq p < 10^{-1}$ ). Il pouvait être porté à 2 si et seulement s'il y avait redondance des équipements pouvant entraîner un échec du système en cas de départ de feu : groupe de pompage et pressostats de démarrage entre autres.

En outre, cette étude signalait que les défaillances des systèmes sont souvent dues à des problèmes de dimensionnement hydraulique (du fait de l'évolution de l'activité dans la zone protégée, de modifications non répertoriées lors de la conception d'un bâtiment), et à des problèmes d'entretien et non à des défaillances propres au matériel.

### **2.2 SPRINKLEUR TRADITIONNEL**

Ce système dont la genèse est issue de la sinistralité de la construction bois aux USA fin XIX<sup>ème</sup>, introduite en France depuis plus de 120 ans, permet de protéger efficacement les biens et les personnes contre le risque incendie. Son fonctionnement est automatique et le rend donc opérationnel jour et nuit.

Les quatre fonctions principales de ce système sont les suivantes :

- Surveiller tout risque incendie en permanence ;
- Déceler tout foyer d'incendie ;
- Déclencher une alarme (avec report H24 en télésurveillance) ;
- Éteindre l'incendie à ses débuts ou au moins le contrôler (Efficacité statistique : 95%).



Le fonctionnement général d'un système d'extinction automatique à eau repose sur une détection thermique à température fixe (ampoule ou fusible) qui ouvre la tête à une température de consigne, permettant à une première partie de l'eau de s'écouler sous la forme de cône d'arrosage couvrant la totalité de la zone en feu, les canalisations étant sous pression en permanence. Par la suite, le clapet du poste de contrôle s'ouvre en raison de la différence de pression entre l'aval et l'amont du réseau en générant des alarmes. La chute de pression provoque alors le démarrage du groupe de pompage. L'ouverture du poste et le démarrage du groupe de pompage induisent également la mise en œuvre d'alarmes et assurent l'alimentation en eau (débit, pression, autonomie) et sa diffusion, de la réserve jusqu'à la tête et au foyer, par le biais du réseau de têtes sprinkleurs déployé sur l'ensemble des locaux à protéger.

Les systèmes fixes d'extinction automatique à eau se décomposent en sous-systèmes, comme suit :

- La réserve d'eau (ou le réseau d'eau de ville) ;
- Le groupe de pompage (ou le surpresseur incendie thermique ou électrique) ;
- Les postes de contrôle (clapet d'alarme) ;
- Le réseau de canalisations ;
- Les têtes sprinkleurs (implantation surfacique unitaire de 9 à 16m<sup>2</sup>) ;
- Les alarmes (Equipement de contrôle et de signalisation).

Les systèmes fixes d'extinction automatique à eau de type sprinkleurs traditionnels couvrent l'ensemble des classes de risques (LH : risque léger, jusqu'au HH : risque élevé, jusqu'aux risques spéciaux type liquides inflammables, centre de traitements de déchets...).

Ce type de protection est encadré par différents types de textes qui peuvent avoir un caractère obligatoire (domaine régalien et normatif) ou contractuel (règles techniques), en termes de performances attendues également.

En France, les principaux référentiels applicables à la protection sprinkleur traditionnel sont :

La norme NF EN 12845 + A1 (12/2019) [10] : ce référentiel d'application réglementaire, notamment dans les ERP de type M ou les IGH, provient du consensus européen d'un comité technique regroupant des prescripteurs, des installateurs, des fournisseurs, des exploitants et des éditeurs de règles techniques. Ces installations sont suivies en phase de conception, réalisation et exploitation par un bureau de contrôle agréé désigné pour ces opérations lorsqu'ils sont installés en ERP ou en IGH.

Le référentiel APSAD R1 (03/2015 + Additifs) [11] : C'est le référentiel contractuel du domaine de l'assurance, définissant l'ensemble des critères de conception, d'installation et de maintenance avec un contrôle systématique sur site par le service contrôle sprinkleurs du CNPP. La mise en œuvre des obligations de moyens et de résultats ainsi définies permet l'obtention du certificat de conformité N1.

Le référentiel R1 peut être appliqué conjointement avec la norme NF EN 12845, particulièrement dans les ERP et IGH.

## 2.3 SPRINKLEUR RESIDENTIEL

Un système d'extinction automatique à eau de type sprinkleur résidentiel est conçu pour détecter tout début d'incendie, donner une alarme, et le contrôler à ses débuts avec de l'eau, ou pour l'éteindre afin que l'évacuation des résidents et l'intervention des services de secours puissent être réalisées dans des conditions optimales. Il est issu de l'adaptation du système d'extinction automatique de type traditionnel, en réduisant les quantités d'eau nécessaires, son usage étant principalement adapté aux locaux dont le risque est qualifié de léger (LH).

Le sprinkleur résidentiel est conçu pour augmenter les chances de survie des personnes se trouvant dans la pièce où a démarré le feu et contrôler ce dernier, voir l'éteindre pour éviter sa propagation ainsi qu'un embrasement généralisé de la pièce (Efficacité statistique : 95%).

Le principe de fonctionnement est identique au système traditionnel, avec comme spécificité l'arrosage simultané du foyer d'incendie, ainsi que l'ensemble des cloisons de la pièce ou du local concerné à partir du réseau situé au plafond, suite à une élévation anormale de la température. Pour ce faire, il existe différents types de têtes sprinkleurs « résidentielles » à positionner au plafond (pendants) ou en partie haute des murs ou des linteaux des portes (muraux). Que les têtes soient murales ou pendantes, la conception d'un système sprinkleur résidentiel répond à des critères précis :

- La classification du risque (LH risque léger, principalement) ;
- La surface maximale de couverture des sprinkleurs résidentiels (implantation surfacique unitaire de 12 à 36m<sup>2</sup>) en adéquation avec la configuration des locaux;
- Les critères d'implantation (espacement, distance) en termes de calepinage et d'obstacles;
- Le débit minimal et la pression nécessaire à mettre en œuvre ;
- Les ressources en eau.

La conception d'un sprinkleur résidentiel, essentiellement basée sur la protection des personnes, est différente de celle d'un sprinkleur traditionnel :

- Surface couverte par sprinkleur majorée jusqu'à 36m<sup>2</sup> par tête ;
- Coefficient K réduit ;
- Rti type réponse rapide ;
- Densité d'eau réduite soit de 2,1 à 4,1l/m<sup>2</sup>/min,
- Dimensionnement hydraulique limité à la protection d'un seul local soit 4 sprinkleurs maxi en fonctionnement simultané ;
- Source d'eau (adaptée Q/P).

Par conséquent, un système sprinkleur résidentiel est constitué d'une alimentation en eau (source d'eau type eau de ville, surpressée ou non, réserve intégrale avec surpresseur), d'un poste de contrôle et d'un réseau de canalisations (acier, cuivre, inox, PVCC, PEHD) équipé de têtes sprinkleurs résidentielles spécifiques. Les têtes sprinkleurs résidentielles, systématiquement à réponse rapide et à arrosage spécifique des parois, sont installées à des emplacements déterminés en sous toiture, en sous plafond ou sur une cloison afin de couvrir l'ensemble des locaux à protéger

Ce type d'installation peut différer selon la classification réglementaire du bâtiment. Les bâtiments susceptibles d'être équipés d'un système sprinkleur résidentiel sont les lieux d'habitation, qu'ils soient collectifs ou individuels, mais aussi certains établissements recevant du public (ERP), notamment de type J (maison de retraite) ou de type O (hôtels), U (établissements de soin), R (établissements d'éveil, d'enseignement, de formation, centres de vacances, centres de loisirs sans hébergement), en complément ou en dérogation aux dispositions constructives et techniques liées aux autres fonctions de sécurité (désenfumage, réaction au feu, stabilité au feu, système de sécurité incendie..).

La condition sine qua none étant de reposer sur une analyse technique des risques (standard normatif ou référentiel contractuel), induisant une classification des risques limités principalement à LH (risque léger), avec des exceptions pour les zones OH (risque ordinaire comme les bureaux).

En Europe, plusieurs pays tels que le Royaume-Uni (normes : BS 9251 et BRE 204505) et les pays nordiques (norme : INSTA 900-1), sont précurseurs et proactifs, tant au niveau des référentiels techniques et cadre réglementaire, que dans l'utilisation élargie de cette technologie dans le domaine de la construction tout matériau confondu. De plus, depuis quelques années, une réflexion à l'échelle Européenne menée sur le sujet, a abouti à l'élaboration de la norme EN 16925. Cette norme est inspirée de l'EN 12845 [10] et du standard Américain NFPA 13R [14] principalement. La version française de la norme NF EN 16925 [8] est publiée dans sa version de 12/2018 par l'AFNOR, avec une annexe nationale spécifique parue en 2021 [9].

En France, les principaux référentiels applicables à la protection sprinkleur résidentiel sont donc récents :

La Norme NF EN 16925 (12/2018) [8] et le complément national [9]. Ce référentiel publié en France en 2019 ne présente pas de caractère obligatoire. Elle spécifie des exigences et fournit des recommandations pour la conception, l'installation, les sources d'eau et les disconnecteurs hydrauliques, la mise en service, les essais et la maintenance des systèmes d'extinction fixes dans les bâtiments d'habitation. Elle identifie par ailleurs les détails de construction des bâtiments qui sont nécessaires au bon fonctionnement de ce type d'équipement

Le Référentiel APSAD R1 (20/07/2020) [11] + Annexe 4 « Système Sprinkleur Résidentiel » : C'est le référentiel contractuel du domaine de l'assurance, définissant l'ensemble des critères de conception, d'installation et de maintenance avec un contrôle systématique sur site par le service contrôle sprinkleurs du CNPP. La mise en œuvre des obligations de moyens et de résultats permet l'obtention du certificat de conformité N1. Seuls des installateurs certifiés IF1 peuvent proposer le certificat N1 pour les systèmes sprinkleurs résidentiels. Il peut être appliqué conjointement avec la norme NF EN 16925, particulièrement dans le cadre du projet d'annexe Française spécifique.

## 2.4 BROUILLARD D'EAU

Les systèmes de protection par brouillard d'eau consistent à délivrer la quantité de brouillard la plus réduite possible, adaptée pour lutter contre le type d'incendie identifié sur une zone. Le brouillard d'eau est défini par la finesse des gouttelettes générées et par la quantité de mouvement de son jet. On parle de brouillard d'eau quand au moins 90% du volume d'eau est pulvérisé sous forme de gouttelettes dont le diamètre est inférieur à 1 mm. Plus il y a de gouttelettes, plus la surface d'échange avec l'incendie sera importante, ce qui permet à l'eau de capter un maximum de chaleur.

D'une manière générale, le brouillard d'eau présente les mêmes objectifs que les systèmes de type sprinkleurs, soit :

- Déceler un foyer d'incendie ;
- Déclencher une alarme ;
- Éteindre l'incendie à ses débuts ou au moins le contrôler.

Compte tenu que cette technologie tend à optimiser au maximum les quantités d'eau, la précocité de son déclenchement est un élément essentiel. Une détection électronique adaptée au risque ou des organes thermosensibles (ampoules) à réponse rapide sont essentiels.

Il existe deux grandes familles de procédés :

- Les procédés bi-fluide qui mettent en œuvre un gaz inerte et de l'eau. Ils sont caractérisés par une pression de service inférieure à 8 bars, une quantité de mouvement importante et des orifices de passage libre de plusieurs millimètres.
- Les procédés mono-fluide qui utilisent uniquement de l'eau. Parmi ces procédés on distingue :
  - La basse pression (pression de service < 12,5 bars) ;
  - La moyenne pression (12,5 < pression de service < 35 bars)
  - La haute pression (pression de service > 35 bars)

En France, les principaux textes applicables à la protection par brouillard d'eau sont :

Le référentiel technique APSAD D2 [13] : Il propose de faire le point sur la technologie du brouillard d'eau, les caractéristiques de l'agent extincteur, ses modes d'action sur le feu et les différents paramètres conditionnant l'efficacité des systèmes. Il définit des exigences minimales d'installation, de maintenance et de fiabilité.

Des fiches types, relatives à des applications, précisent les principes de protection, les objectifs de performance, les points particuliers de l'installation à prendre en compte et les paramètres importants de l'installation.

La Norme NF EN 14972 [12] : Cette norme est composée d'une série de normes dont la partie 1 définit les exigences minimales relatives à la conception, à l'installation et à la maintenance. Les parties suivantes (2 à 17) définissent les essais de référence en fonction des types de risques à couvrir, notamment on peut citer :

- La partie 3 pour les bureaux, hôtels et salles de classe
- La partie 17 pour le résidentiel

Cette norme n'est pas un manuel universel de conception pour les systèmes à brouillard d'eau, car des systèmes différents possèdent des caractéristiques différentes et, par conséquent, impliquent des critères de conception différents pour répondre aux exigences de leur service. En l'absence d'une méthode de conception généralisée, chaque fournisseur de brouillard d'eau doit disposer des rapports justificatifs délivrés par un laboratoire. En effet, cette norme vise à soumettre à essai en vraie grandeur les systèmes à brouillard d'eau et à faire évaluer leurs composants de système par des laboratoires qualifiés. La réception de tout le système nécessite un rapport d'essai feu correspondant, le ou les rapports d'essai des composants, ainsi que le manuel de conception, d'installation, de fonctionnement et de maintenance du fabricant relatif à l'application.

### **3. PRINCIPALES EXIGENCES REGLEMENTAIRES EN MATIERE DE SFEAE**

---

Les principales exigences générales, indiquées dans la réglementation française, début 2022, en fonction de la destination de l'ouvrage (hors des installations classées pour la protection de l'environnement - ICPE et Installations Nucléaires de Base – INB), sont rappelées ci-après,

#### **3.1 IMMEUBLE DE GRANDE HAUTEUR (IGH)**

Le texte applicable est l'arrêté du 30 décembre 2011 [1] portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique.

Il impose la mise en œuvre de SFEAE pour :

- Les parcs de stationnement qui font partie intégrante de l'IGH (Arrêté du 31 du 31/12/2011 – Article GH11) : SFEAE de type sprinkleur conforme aux dispositions de l'article MS25.
- Les gaines techniques verticales (hors ascenseurs et monte-charge) qui ne peuvent être techniquement recoupées (Article GH18) : SFEAE de type sprinkleur conforme aux dispositions de l'article MS25.
- L'intercommunication entre deux compartiments situés sur un même niveau et réalisée par une baie (Article GH25) : SFEAE de type sprinkleur conforme aux dispositions de l'article MS25.
- Les compartiments dans lesquels la charge calorifique surfacique des éléments non pris en compte au titre de l'article GH16 (mobilier et agencements, stores, revêtement...) dépasse 680 MJ/m<sup>2</sup> (Article GH61) : SFEAE de type sprinkleur ou SFEAE approprié au risque existant ayant fait l'objet d'un avis favorable de la commission de sécurité. Si la charge calorifique surfacique est supérieure à 880MJ/m<sup>2</sup> alors uniquement SFEAE de type sprinkleur.
- Les établissements recevant du public situé à l'intérieur des volumes définis par le GH67 (GH70) : SFEAE de type sprinkleur ou SFEAE approprié au risque existant ayant fait l'objet d'un avis favorable de la commission de sécurité.
- Les ITGH : immeubles de très grande hauteur, soit plus de 200 m (Article ITGH5) : SFEAE de type sprinkleur conforme aux dispositions de l'article MS25.
- Sur demande de la commission de sécurité (le cas échéant), les locaux à risque particulier d'incendie.

### 3.2 ÉTABLISSEMENT RECEVANT DES TRAVAILLEURS (ERT) HORS IGH

Les SFEAE ne constituent pas un moyen d'extinction obligatoire dans les lieux de travail. Le code du travail ne formule donc aucune exigence spécifique. Ainsi, ces systèmes ne sont à mettre en œuvre qu'au cas par cas, si nécessaire (article R. 4227-30 du code du travail), et considéré dans des cas bien précis comme mesure compensatoire (Article 7 de l'arrêté d'application du 5 août 1992).

### 3.3 IMMEUBLE D'HABITATION HORS IGH

Pour les immeubles d'habitation de moins de 50 mètres de haut, relevant de l'arrêté du 31 janvier 1986 [6] relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, la mise en œuvre de SFEAE n'est pas imposée, à l'exception des parcs de stationnement souterrains comprenant au moins six niveaux au-dessous du niveau de référence. Ils doivent se doter à partir du 6<sup>ème</sup> niveau d'un réseau d'extinction automatique à eau pulvérisée. La présence d'un tel système sprinkleur dans les parcs de stationnement souterrains comprenant entre 3 et 5 niveaux sous le niveau de référence peut exonérer la mise en place d'un système de détection automatique d'incendie (Article 96 de l'arrêté du 31 janvier 1986).

### 3.4 ÉTABLISSEMENT RECEVANT DU PUBLIC (ERP) HORS IGH

L'arrêté du 25 juin 1980 [5] portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP) impose la mise en œuvre de SFEAE pour :

- Les établissements à risque particulier d'incendie (Article CO24).
- Les magasins dont la surface de vente est supérieure à 3000m<sup>2</sup> (Article M26) : un SFEAE approprié est exigé.
- Les parcs de stationnement couverts à rangement automatisé.
- Les parcs de stationnement couverts accessibles aux véhicules de transport en commun et ceux disposant de plus de deux niveaux au-dessous ou au-dessus du niveau de référence, à l'exception des parcs de stationnement largement ventilés (Article PS29 et PS43), SFEAE de type sprinkleur (Article PS26).
- Les établissements de soins, sur demande de la commission de sécurité (Article U42) : SFEAE de type sprinkleur.
- Potentiellement, tout type d'établissement, en fonction des exigences de la commission de sécurité (Articles T47, W12...).

Néanmoins, la plupart des prescriptions relatives aux SFEAE dans les ERP consistent :

- Soit à dispenser les établissements équipés de SFEAE de l'application de certaines prescriptions du règlement de sécurité ou à leur imposer des dispositions plus favorables (notamment dans le cadre des dispositions constructives) ;
- Soit à imposer la mise en place de SFEAE à titre de mesure compensatoire lorsqu'une disposition du règlement de sécurité n'est pas respectée (Article R\*123-13 CCH) : non application de la règle C+D (Article CO21), non recoupement de combles inaccessibles (Article CO26), ...

## 4. PRECONISATIONS DE DIMENSIONNEMENT D'UN SFEAE EN BATIMENT STRUCTURE BOIS

### 4.1 REFERENTIEL SPRINKLEUR A SUIVRE EN FONCTION DE L'OUVRAGE

Les principaux référentiels utilisés en France en termes de système sprinkleur traditionnel, en application conjointe, sont la norme NF EN 12845 [10] et le référentiel APSAD R1[11].

La norme NF EN 12845 [10] est d'application obligatoire dans certains types d'établissements recevant du public type ERP M (RSI - Edition réglementaire : 12/2004 – Dernière édition : 01/2020).

Chapitre R1 Page 119-120 T.8.1 A T.8.1 B	LH	OH				HHP				HHS			
		OH1	OH2	OH3	OH4	HHP1	HHP2	HHP3	HHP4*2	HHS1	HHS2	HHS3	HHS4
<b>Densité x Surface Impliquée</b>	2,25 x 84 l/m <sup>2</sup> /min x m <sup>2</sup>	72 5 x 144 (m <sup>2</sup> ) (l/m <sup>2</sup> /min) 216 360				7,5 10 x 260 (m <sup>2</sup> ) 12,5 (*2 : HHP4 = RS)				7,5 l/m <sup>2</sup> /min x 260 à 30 l/m <sup>2</sup> /min x 300			
<b>Surface/Spk.</b>	16 m <sup>2</sup> (conventionnel 12 m <sup>2</sup> )	12 m <sup>2</sup> (mural : 9m <sup>2</sup> )				9 m <sup>2</sup>				9 m <sup>2</sup>			
<b>Coef. K mini</b>	57	80				80 (sauf si d > 10l/m <sup>2</sup> /min K 115 min)				80 (sauf si d > 10l/m <sup>2</sup> /min K 115 min)			
<b>Distance mini</b> <b>Distance maxi</b>	2 m 4,60 m	2 m 4 m				2 m 3,70 m				2 m 3,70 m			
<b>Détermination R1 APSAD</b>	Annexe 2 page 315	Annexe 2 Page 315				Annexe 2 Page 315				F.5.4.2 Page 51 F.5.6.2.1 Page 52 T.5.6.3.1 Page 54 Annexe 2 Page 329.			
<b>Détermination NF EN 12845</b>	Annexe A – T.A1	Annexe A – T.A2				Annexe A – T.A3				Logigramme Figure 2 § 631 Annexe B- Annexe C- Annexe G (RS)			
<b>Autonomie Sources d'Eau *1 R1-APSAD</b>	30' (B) ou 2 h (IGH-C)	1 h (B) et 30' (A)				1 h 30' (B) et 30' (A)				1 h 30' (B) et 30' (A) ESFR : 1 h – L.D.S. : 2 h			
<b>Sources d'Eau NF EN 12845</b>	§ 9.6*	§ 9.6*				§ 9.6*				§ 9.6*			

\* Pour ERP : Chapitre Annexe F - § F5 : Source Unique Supérieur (= A+B)- 1 h 30'

**Tableau 4-1 : Synthèse des critères de conception sprinkleur traditionnel (Source Youcef OUAMMOU, EFSN)**

Le seul référentiel traitant en France des systèmes sprinkleurs résidentiel est la norme NF EN 16925 [8] complétée par une annexe française spécifique[9]. L'évolution du référentiel APSAD R1, dans son édition de 2020 [11] intègre également une annexe (N°4) spécifique au système sprinkleur résidentiel.

En tenant compte des exigences normatives applicables, les référentiels suivants sont préconisés en fonction de la destination principale de l'ouvrage ainsi que de l'analyse de risque technique, et ce à partir de 8m de haut. On rappelle en effet qu'en matière de définition et recommandations, la notion de hauteur de bâtiment au-delà de 8 m n'a pas ou peu d'effet sur le dimensionnement hydraulique en termes de débit. Cependant, des contraintes techniques sur les équipements peuvent apparaître pour assurer les niveaux de pression requis.

**La norme NF EN 16925 [8]** pour le système sprinkleurs résidentiel ne limite plus son domaine d'application à 18m de hauteur. Il est donc considéré qu'une application au-delà est possible, mais nécessite la mise en œuvre d'éléments de redondance spécifiques (au-delà de 50m de hauteur, la redondance des sources d'eau est requise).

Type de système	Application
1	Logement/maison à une ou deux familles Maison préfabriquée Chambre d'hôte
2	Habitation collective <sup>a</sup> Maison abritant plusieurs familles utilisant des installations communes <sup>a, c</sup> Maison de santé <sup>a, d</sup> Crèche ou centre de jour pour personnes âgées <sup>a</sup>
3	Habitation collective <sup>b</sup> Maison de santé <sup>a, e</sup> Petits hôtels et auberges <sup>a, d</sup>
<sup>a</sup> Hauteur ≤ 28m (suivant code de la construction et de l'habitation). <sup>b</sup> Hauteur comprise entre 28 et 50 m. Pour du résidentiel au-delà de 50 m, le présent document s'applique sous réserve que les sources d'eau soient à minima une source unique supérieure telle que définie par la NF EN 12845. <sup>c</sup> Les installations communes comprennent les salles de bain et/ou les cuisines et salles de séjour. <sup>d</sup> Etablissement du 2 <sup>ème</sup> groupe - classé en 5 <sup>ème</sup> catégorie (comme défini dans la réglementation française). <sup>e</sup> Etablissement du 1 <sup>er</sup> groupe - classé en 4 <sup>ème</sup> catégorie (comme défini dans la réglementation française).	

**Tableau 4-2 : Type de système et application pour le sprinkleur résidentiel (Tableau 1 NF EN 16925 [8])**

Le même référentiel orienté prioritairement sur la protection des personnes (temps de réponse rapide des têtes sprinkleurs, surface en feu limitée au local le plus important, quantité d'eau réduite), pourra être appliqué pour les établissements recevant du public de type J (structures d'accueil pour personnes âgées ou personnes handicapées), O (Hôtels et pensions de famille), U (établissements de soin), R (établissements d'éveil, d'enseignement, de formation, centres de vacances, centres de loisirs sans hébergement) en complément ou en dérogation aux dispositions constructives et techniques liées aux autres fonctions de sécurité (désenfumage, réaction au feu, stabilité au feu, système de sécurité incendie..).

Activité	Habitation	ERP type J, O, U, R	Autres ERP	ERT(*)
Référentiel	Sprinkler Résidentiel (NF EN 16925)	Sprinkler Résidentiel (NF EN 16925)	Sprinkler traditionnel (NF EN 12845)	Sprinkler traditionnel (NF EN 12845) ou Sprinkler Résidentiel (NF EN 16925)

**Figure 4-1 : Référentiel à suivre selon l'occupation des locaux**

(\*) Dans les établissements recevant des travailleurs (Code du Travail), les deux systèmes peuvent être employés suivant les préconisations suivantes

- Lorsque les bureaux (classés OH1) ont une surface supérieure à 100m<sup>2</sup> : le système doit être « Traditionnel » ;

- Lorsque les bureaux (classés OH1) ont une surface supérieure à 50m<sup>2</sup> mais inférieure ou égale à 100m<sup>2</sup>, le système peut rester « Résidentiel », avec un calcul à 5mm/min sur la surface réelle.
- Lorsque les bureaux ont une surface inférieure à 50m<sup>2</sup> : le système peut rester « Résidentiel », avec un calcul basé sur le principe des 4 sprinkleurs en fonctionnement simultané.

**Dans les autres établissements recevant du public (type M, L, PS), eu égard les classes de risques élevées liées aux stockages ou aux activités spéciales, la mise en œuvre d'un système sprinkleur traditionnel doit être faite conformément à la norme NF EN 12845 [10].**

**Dans le domaine industriel**, cette technologique de protection (des biens, prioritairement), est traitée plus précisément par le référentiel contractuel APSAD R1 [11], basée sur des risques plus conséquents et des surfaces potentiellement en feu beaucoup plus importantes (principe de la surface impliquée), induisant des débits d'eau majorés, permettant de couvrir efficacement une vaste gamme de risques plus exhaustive : des stockages de grande hauteur jusqu'aux risques spéciaux :

- Secteur Logistique / ICPE (entrepôt de stockage, centre de tri avec traitement et incinération de déchets)
- Secteur Industriel (unités de production à risque élevé, liquides inflammables, boîtiers aérosols, pneumatiques...)
- Secteur Tertiaire (IGH, ITGH)
- Autres : Data Center, Musée (CNAC Beaubourg ...), Monuments historiques (Tour Eiffel) ...

#### 4.2 PRINCIPES A RETENIR POUR UN BATIMENT AVEC BOIS STRUCTURAL APPARENT

La présence de bois structural apparent doit être prise en compte dans l'application adaptée des référentiels pour les SFEAE de type traditionnel ou résidentiel, en termes de conception, d'installation et de maintenance. Ces mesures spécifiques sont déclinées ci-après selon chaque système.

##### 4.2.1 Mesures spécifiques au sprinkleur Résidentiel

Dans le cas d'un système sprinkleur Résidentiel installé dans un bâtiment avec bois structural apparent, les points suivants doivent être appliqués systématiquement :

- Les moteurs des groupes de pompages peuvent être en énergie thermique ou en énergie électrique. Dans le cadre d'un moteur électrique, l'alimentation électrique doit être secourue (en amont de la coupure générale du bâtiment ou groupe électrogène). En outre un programme de maintenance conforme à la NF EN 12845 [10] doit être mis en place.
- Le local de la source d'eau doit être REI120
- Le système doit être de type 3 avec au moins 4 têtes de sprinkleurs en fonctionnement simultané ;
- L'accès au local sprinkleur doit être balisé et accessible directement depuis l'extérieur sans être obligatoirement situé au rez-de-chaussée (il peut être à un autre niveau dans la mesure où il est accessible par un escalier donnant sur l'extérieur). L'exploitant doit mettre en œuvre les dispositions nécessaires afin de faciliter l'accès au local sprinkleur pour les services de secours. Les vannes de fermetures des postes de contrôles et de l'arrêt du/des groupe(s) de pompage doivent être clairement identifiées et reportées en alarme ;
- Dans le cadre de l'application du §5.3 de la NF EN 16925 [8], se référer à la table 2 pour les zones non résidentielles pour lesquelles un SFEAE de type sprinkleur traditionnel est requis.

De façon conservatrice et sécuritaire, on estime que l'emploi de têtes de sprinkleur avec un facteur K de 70 (ou 4,9 pour les standards anglo-saxons), conséquemment à l'application d'une densité d'eau minimale de 4,1mm/min, (type 3) permet de tenir compte de la présence de bois de structure apparent. On rappelle que le système doit être calculé pour l'approvisionnement de 4 têtes.



---

Les têtes devront être placées à moins de 150mm des plafonds ou faux-plafond, et à moins de 2,35 m des parois verticales et des poteaux. En présence de poutres, solives ou éléments horizontaux en bois apparent d'une hauteur supérieure à 200 mm, les têtes devront être installées sous ces éléments bois. Cette implantation favorisera une activation rapide des têtes et un arrosage des parois en bois apparent.

Si les plénums ou vides créés par les faux-plafonds font plus de 0,8m de hauteur, ils devront être également équipés d'une nappe sprinkler.

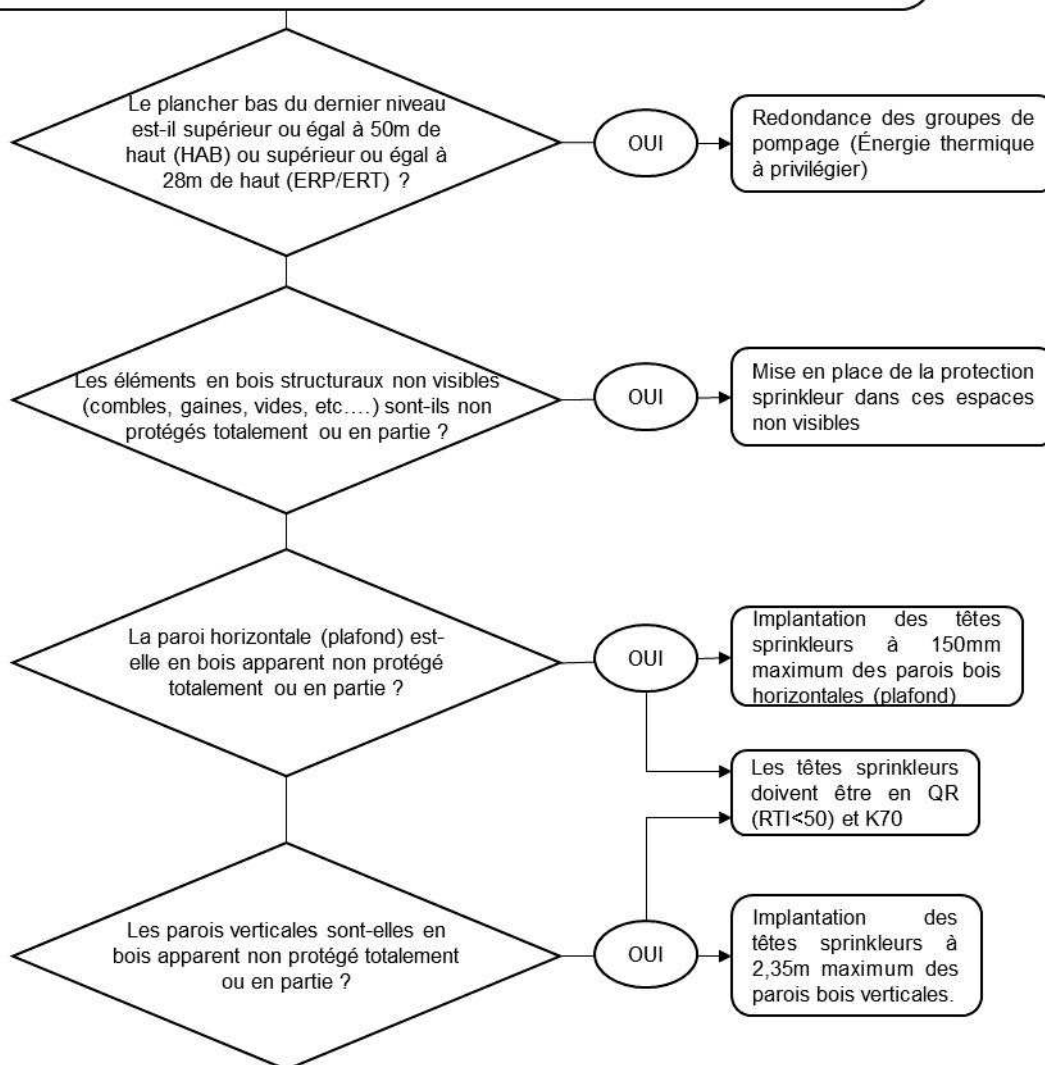
Les combles de hauteur inférieure à 0,8m devront en outre être compartimentés par surface de 300m<sup>2</sup>, avec une longueur maximale de 30m.

Pour les immeubles d'une hauteur supérieure à 50m (IGH), une redondance des sources d'eau est requise.

**Sprinkleur Résidentiel : Système conforme à la norme NF EN 16925.**

Les quatre points suivants doivent être appliqués systématiquement :

1. Les moteurs des groupes de pompages sont en énergie électrique ou thermique. L'alimentation électrique doit être secourue (en amont de la coupure générale du bâtiment ou groupe électrogène). En outre un programme de maintenance conforme à la NFEN 12845 ou l'APSAD R1 doit être mis en place ;
2. Système de type 3 (4,1mm/min) avec au moins 4 sprinkleurs en fonctionnement simultané ;
3. L'accès au local sprinkleur doit être balisé et accessible directement depuis l'extérieur sans être obligatoirement situé au rez-de-chaussée (il peut être à un autre niveau dans la mesure où il est accessible par un escalier donnant sur l'extérieur). L'exploitant doit mettre en œuvre les dispositions nécessaires afin de faciliter l'accès au local sprinkleur pour les services de secours. Les vannes de fermetures des postes de contrôles et de l'arrêt du/des groupe(s) de pompage doivent être clairement identifiées et reportées en alarme ;
4. Dans le cadre de l'application du §5.3 de la NFEN 16925, se référer à la table 2 pour les zones non résidentielles pour lesquelles un SFEAE de type sprinkleur traditionnel est requis.



**Figure 4-2 : Logigramme de conception d'un Système Fixe d'Extinction Automatique à Eau de type Sprinkleur Résidentiel dans un bâtiment en bois structural :**

#### 4.2.2 Mesures spécifiques au sprinkleur Traditionnel

Dans le cas de sprinkleur Traditionnel installé en bâtiment avec structure en bois apparent, les points suivants doivent être appliqués systématiquement :

- Les moteurs des groupes de pompes peuvent être en énergie thermique ou en énergie électrique. Dans le cadre d'un moteur électrique, l'alimentation électrique doit être secourue (en amont de la coupure générale du bâtiment ou groupe électrogène) ;
- Les parois du local doivent être REI120 ;
- L'accès au local sprinkleur doit être balisé et accessible directement depuis l'extérieur sans être obligatoirement situé au rez-de-chaussée (il peut être à un autre niveau dans la mesure où il est accessible par un escalier donnant sur l'extérieur). L'exploitant doit mettre en œuvre les dispositions nécessaires afin de faciliter l'accès au local sprinkleur pour les services de secours. Les vannes de fermetures des postes de contrôles et de l'arrêt du/des groupe(s) de pompage doivent être clairement identifiées et reportées en alarme.

Afin de tenir compte de la présence de bois de structure apparent, il sera nécessaire d'employer des têtes de sprinkleur dimensionnées pour classement du risque OH (Ordinary Hazard : risque ordinaire) avec un taux d'application de 5 l/min/m<sup>2</sup>. Ensuite, il conviendra de choisir la surface impliquée<sup>2</sup> de 72m<sup>2</sup> (OH1) à 216m<sup>2</sup> (OH3). Avec une grande surface de bois apparent, il pourrait apparaître que le risque de monopolisation totale du bois est plus important. Dans ce cas, il serait nécessaire que la couverture soit importante pour avoir la capacité à alimenter le réseau et les têtes sur une grande surface d'occupation. Toutefois, la surface impliquée est une surface théorique, fondée sur l'expérience et sur des essais, dans laquelle l'installation est censée contenir un incendie si on applique la quantité d'eau prévue. Or des essais en bâtiment bois réalisés en 2022 par Efectis à la demande de WO2, avec la participation du CODIFAB, ont montré la capacité de contrôle, voire d'extinction du foyer primaire, et la limitation importante de la contribution du bois de structure (plafond CLT, FOB avec habillage bois et poteaux BLC), pour des systèmes d'extinction automatique à eau de type sprinkler dimensionnés pour un risque OH1 dans le cas d'une activité de bureaux<sup>3</sup>.

Les têtes devront être placées à moins de 15 cm des plafonds ou faux-plafonds, et à moins de 1,8 m des parois verticales et des poteaux. Cette implantation favorisera une activation rapide des têtes et un arrosage des parois en bois apparent. A noter que cette implantation, donnée à titre indicatif, peut être adaptée à chaque projet ; en particulier, lors des essais WO2 cités précédemment, ces spécifications n'avaient pas été appliquées et un calepinage selon la norme NF EN 12845 [10], prenant en compte des têtes « side wall » avait été utilisé ; les spécifications fabricant des têtes avaient été suivies..

Si les plénums ou vides créés par les faux-plafonds font plus de 80cm de hauteur, ils devront être également équipés d'une nappe sprinkleur.

Les combles de hauteur inférieure à 80cm de hauteur devront en outre être compartimentés par surface de 300m<sup>2</sup>, avec une longueur maximale de 30m.

En termes de redondance, et dans le cadre spécifique de la protection des personnes, la source d'eau devra être de type « unique supérieure », telle que décrite dans le MS28.

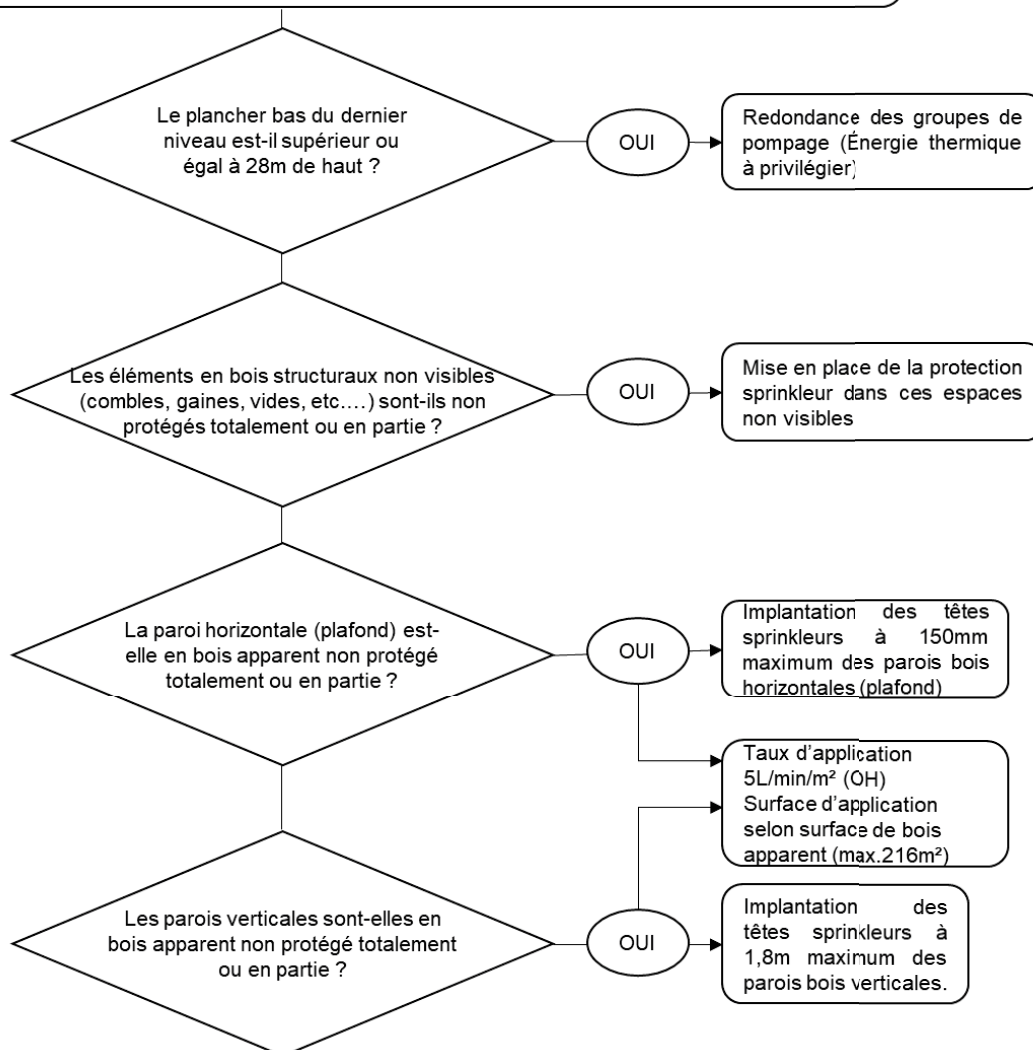
<sup>2</sup> La surface impliquée est la surface minimum à arroser avec la quantité d'eau prévue.

<sup>3</sup> Pour répondre aux exigences réglementaires le plafond de la maquette d'essai avait reçu un traitement de réaction au feu M1. Les éléments verticaux ont également été traités M1, comme pour le projet de construction réel.

**Sprinkleur Traditionnel : Système conforme à la norme NF EN 12845**

Les deux points suivants doivent être appliqués systématiquement :

1. Les moteurs des groupes de pompages sont en énergie électrique ou thermique. L'alimentation électrique doit être secourue (en amont de la coupure générale du bâtiment ou groupe électrogène) ;
2. L'accès au local sprinkleur doit être balisé et accessible directement depuis l'extérieur sans être obligatoirement situé au rez-de-chaussée (il peut être à un autre niveau dans la mesure où il est accessible par un escalier donnant sur l'extérieur). L'exploitant doit mettre en œuvre les dispositions nécessaires afin de faciliter l'accès au local sprinkleur pour les services de secours. Les vannes de fermetures des postes de contrôles et de l'arrêt du/des groupe(s) de pompage doivent être clairement identifiées et reportées en alarme ;



**Figure 4-3 : Logigramme de conception d'un Système Fixe d'Extinction Automatique à Eau de type Sprinkleur Traditionnel dans un bâtiment en bois structural**

#### 4.2.3 Cas des systèmes de brouillard d'eau

Le dimensionnement et la conception d'un système de brouillard d'eau proposés dans les référentiels normatifs [11] [12] peuvent être différents de ceux d'un système sprinkleur qui est lié à la classification du niveau de risques en fonction de la charge combustible et du type d'occupation.

En effet, la norme NF EN 14972 [12] propose dans son Annexe A :

- Soit de se conformer à des essais génériques définis pour les classes de risques selon la norme EN 12845, et d'évaluer les performances en comparaison aux sprinkleurs
- Soit de suivre des lignes directrices pour élaborer un protocole d'essai adapté à un risque donné pour tout type de buses (cf. Figure 4-4)

Les essais doivent être réalisés par un laboratoire accrédité selon le référentiel ISO 17025. Il est conseillé de s'assurer que les résultats du protocole d'essai seront considérés acceptables par l'autorité compétente<sup>4</sup>.

Le dimensionnement d'un système brouillard d'eau utilise également une classification du risque, mais cette technologie préconise le recours à des systèmes (buses, débit d'eau, pression, réseau) ayant fait l'objet d'essais spécifiques. Ceci est due au fait que l'efficacité de ce système dépend d'un grand nombre de paramètres et de facteurs en plus des paramètres classiques que sont la densité d'eau et la couverture d'arrosage.

Ainsi le fabricant des buses de brouillard d'eau doit élaborer un manuel pertinent et détaillé (manuel CIFM) donnant les spécifications du système, les règles de conception, d'installation, de fonctionnement et de maintenance pour chaque système à brouillard d'eau.

Bien qu'il existe des protocoles propres à des occupations de type bureau ou logement, il n'y a pas de protocole standard prenant en compte la présence de bois de structure apparent. Donc, dans ce cas, des essais à pleine échelle doivent être menés pour qualifier le système.

Ainsi, du fait d'une conception particulière et différente pour chaque type de tête de brouillard d'eau, et qu'il est nécessaire de recourir à des essais spécifiques, il n'est pas fait de préconisations pour cette technologie dans ce guide.

Toutefois, le SFEAE de type brouillard d'eau peut être également déclaré satisfaisant pour un bâtiment en structure bois apparent pour autant qu'il réponde aux exigences de la norme NF EN 14972 [12] en vigueur, que le système soit conçu, dimensionné et installé conformément aux spécifications du manuel du fabricant (manuel CIFM) et que la solution ait fait l'objet

- Soit d'essais réels de vérification ayant pris en compte dans ses scénarios le risque de présence de bois de structure, plus ou moins encapsulé par une protection passive,
- Soit d'essais définis selon la classe de risques OH définie par la norme EN 12845 [10].

Lors des essais en bâtiment bois réalisés en 2022 par Efectis à la demande de WO2, avec la participation du CODIFAB, des SFEAE de type brouillard d'eau, basse et haute pression, ont également été évalués pour structure bois apparente (plafond CLT, FOB avec habillage bois et poteaux BLC<sup>5</sup>). Les dimensionnements se sont fait suivants les règles du fabricant (manuel CFIM). Comme le sprinkleur traditionnel, ces systèmes ont montré la capacité de contrôle du foyer primaire, et la limitation importante de la contribution du bois de structure, pour un dimensionnement classique<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> En référence à la note ministérielle (ministère de l'intérieur - Réf. DGSCGC/DSP/SDSIAS/BRIRC/N)2016-43), sur l'utilisation de la technologie de protection incendie par brouillard d'eau, du 1<sup>er</sup> mars 2016, émise dans le cadre de la version XP CEN/TS de la norme 14972.

<sup>5</sup> Pour répondre aux exigences réglementaires le plafond de la maquette d'essai avait reçu un traitement M1. Les éléments verticaux ont également été traités M1, comme pour le projet de construction réel.

<sup>6</sup> La notion de classe de risque n'existe pas en brouillard d'eau, les buses étant certifiées pour un domaine d'application selon le manuel CIFM. Toutefois, la norme NF EN 14972-1 demande une surface de calcul minimale de 72m<sup>2</sup> (équivalent OH1 dans la norme sprinkler NF EN 12865) pour au moins 6 buses.

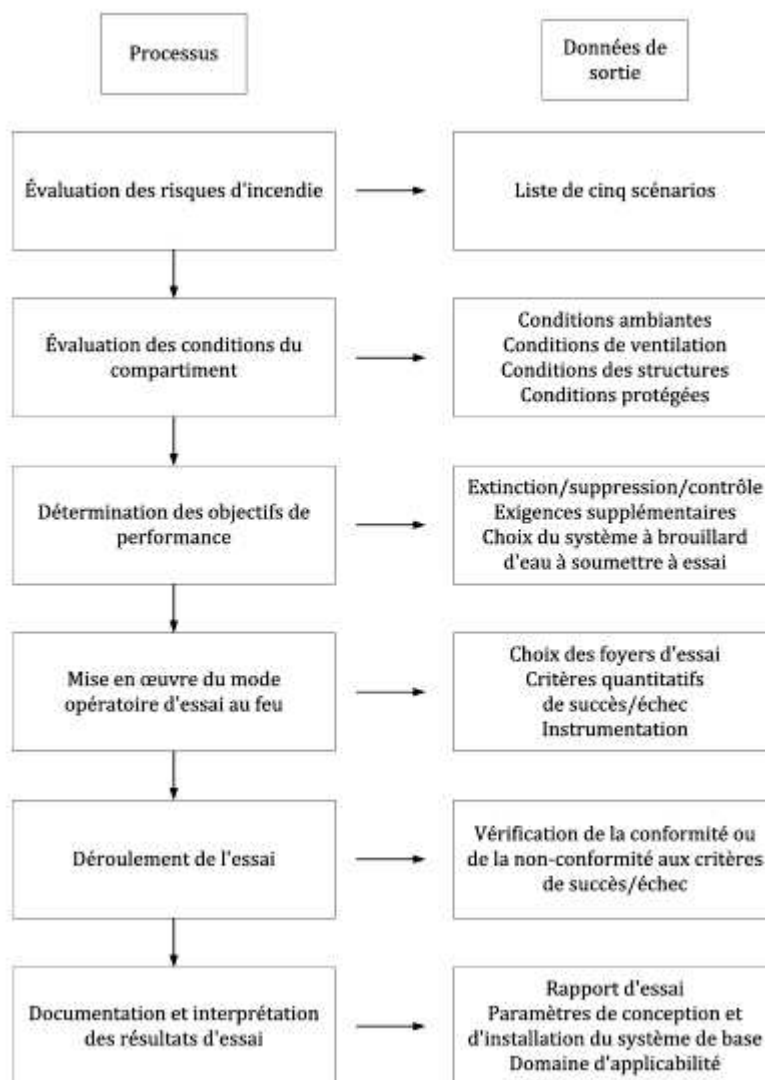


Figure 4-4 : Processus d'élaboration d'un mode opératoire d'essai au feu [12]

## 5. SYNTHÈSE

Dans le logigramme ci-dessous, sont résumées les dispositions spécifiques à prendre en fonction du type de SFEAE pour un bâtiment avec bois de structure apparent, lorsqu'un tel système est requis pour un tel bâtiment, sachant qu'il n'existe pas encore de méthodologie, validée et largement acceptée, pour évaluer la nécessité de recourir ou non à un système d'extinction automatique à eau, pour un immeuble donné.

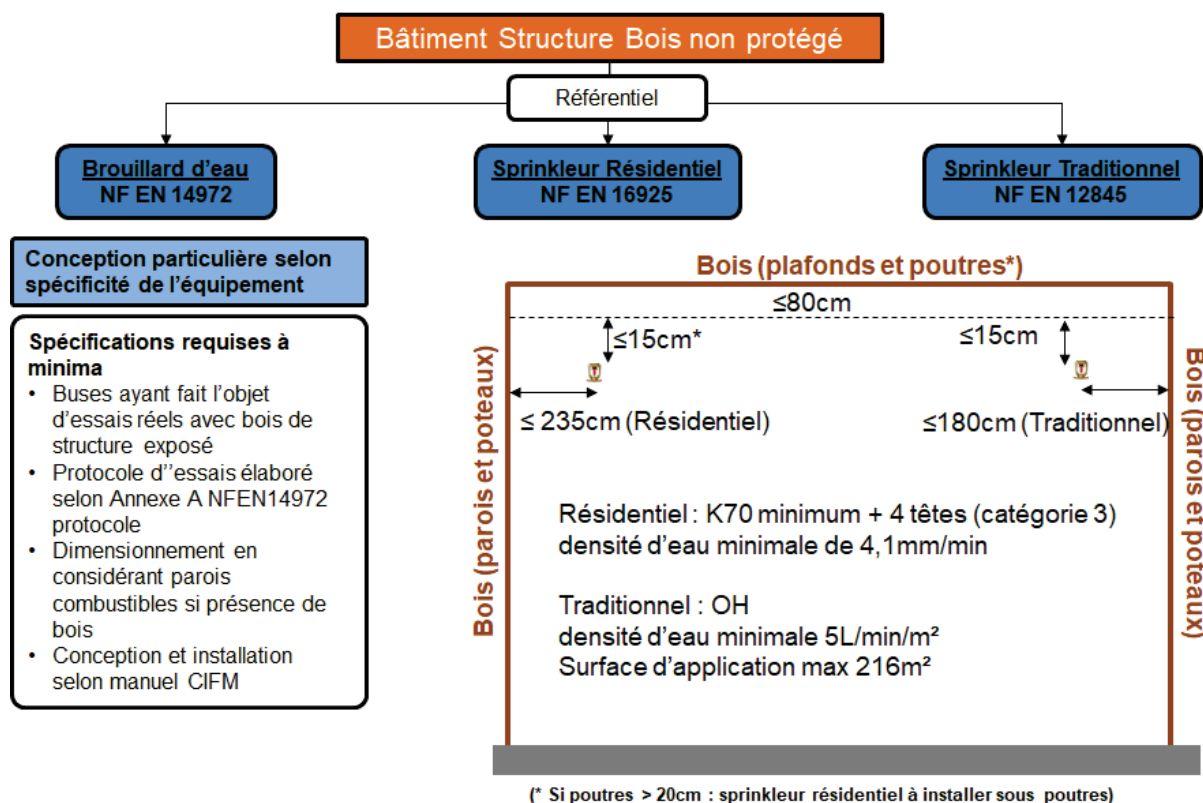


Figure 5-1 : Logigramme des référentiels et dispositions spécifiques à considérer lors d'un emploi dans un bâtiment en construction bois

Activité	Habitation	ERP type J, O, U, R	Autres ERP	ERT(*)
Référentiel	Sprinkler Résidentiel (NF EN 16925)	Sprinkler Résidentiel (NF EN 16925)	Sprinkler traditionnel (NF EN 12845)	Sprinkler traditionnel (NF EN 12845) ou Sprinkler Résidentiel (NF EN 16925)

(\*) cf. § 4.1

Figure 5-2 : Référentiel à suivre selon l'occupation des locaux

## 6. DOCUMENTS DE REFERENCE

---

### 6.1 DOCUMENTS REGLEMENTAIRES ET ASSIMILES

- [1] Arrêté du 30 décembre 2011 portant règlement de sécurité pour la construction des Immeubles de Grande Hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique
- [2] Code de la Construction et de l'Habitation
- [3] Code du travail, Partie Réglementaire
- [4] Direction Générale de la Sécurité Civil et de la Gestion des Crises – Note d'information – Immeuble de grande hauteur en bois – Version du 27/07/2017
- [5] Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP) (modifié le 19/12/2017)
- [6] Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation (modifié le 19/06/2015)
- [7] Arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages (modifié le 14/03/2011)

### 6.2 DOCUMENTS NORMATIFS

- [8] NF EN 16925 Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes d'extinction automatiques du type sprinkler résidentiel - Conception, installation et maintenance, Décembre 2018
- [9] NF EN 16925/CN Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes d'extinction automatiques du type sprinkleur résidentiel - Conception, installation et maintenance - Complément national à la NF EN 16925, Août 2021
- [10] NF EN 12845 Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes d'extinction automatique du type sprinkler - Conception, installation et maintenance, Décembre 2019
- [11] APSAD R1 Règles d'installation d'un système d'extinction automatique à eau de type sprinkleur, Mars 2015 et Juillet 2020
- [12] NF EN 14972-1 Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes à brouillard d'eau – Partie 1 : Conception, installation, inspection et maintenance, Décembre 2020
- [13] APSAD D2 Document technique pour l'installation de systèmes de protection incendie par brouillard d'eau, Novembre 2017
- [14] NFPA 13 (2019). Standard for the Installation of Sprinkler Systems
- [15] NFPA 750 (2015). Standard on Water Mist Fire Protection Systems
- [16] NF EN 1992-1-2 - Eurocode 2 : calcul des structures en béton – Partie 1-2 : règles générales – calcul du comportement au feu – Octobre 2005
- [17] NF EN 1992-1-2/NA - Eurocode 2 : calcul des structures en béton – Partie 1-2 : règles générales – calcul du comportement au feu – Annexe Nationale à la NF EN 1992-1-2 :2005" – Octobre 2007



### 6.3 GUIDES ET NOTE TECHNIQUES

- [18] Note commentée de préconisation pour la sécurité en cas d'incendie des bâtiments en bois de moyenne et grande hauteur (>28m). ADIVbois. Version 1.0, Juin 2021
- [19] Note commentée de préconisation pour la sécurité en cas d'incendie des établissements recevant du public bâtiments en bois de 8 à 28m. ADIVbois. Version 1.0, Juin 2021
- [20] Note commentée de préconisation pour la sécurité en cas d'incendie des établissements recevant des travailleurs, bâtiments en bois de 8 à 28m. ADIVbois. Version 1.0, Juin 2021
- [21] Note commentée de préconisation pour la sécurité en cas d'incendie des bâtiments d'habitation, bâtiments en bois de 8 à 28m. ADIVbois. Version 1.0, Juin 2021
- [22] Bâtiments bois de moyenne et grande hauteur supérieur à 28 m : Préconisations pour la sécurité en cas d'incendie pour les immeubles bois prévus dans le cadre des prochains JOP de Paris en 2024, France Bois 2024, 05/ Mars 2020
- [23] Bâtiments bois multi-niveaux classés Établissements Recevant du Public de 8 à 28 m : Préconisations pour la sécurité en cas d'incendie pour les immeubles bois prévus dans le cadre des prochains JOP de Paris en 2024, France Bois 2024, 05/ Mars 2020
- [24] Bâtiments bois multi-niveaux classés Établissements Recevant des Travailleurs de 8 à 28 m : Préconisations pour la sécurité en cas d'incendie pour les immeubles bois prévus dans le cadre des prochains JOP de Paris en 2024, France Bois 2024, 05/ Mars 2020
- [25] Bâtiments en bois multi-niveaux classés Bâtiments d'habitation de 8 à 28 m : Préconisations pour la sécurité en cas d'incendie pour les immeubles bois prévus dans le cadre des prochains JOP de Paris en 2024, France Bois 2024, 05/ Mars 2020

### 6.4 DOCUMENTS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

- [26] Étude de faisabilité d'application de l'ingénierie de sécurité incendie aux bâtiments en bois de grande hauteur – Note de synthèse et Guide méthodologique, Rapport Efectis-CSTB, Réf. 18-000832-RévB, 09 Juin 2018
- [27] Étude de faisabilité d'application de l'ingénierie de sécurité incendie aux bâtiments en bois de grande hauteur Étude de modèles numériques de développement d'incendie – Rapport Efectis-CSTB Réf. 18-000289- Rév.B, 09 Mars 2018
- [28] Étude de faisabilité d'application de l'ingénierie de sécurité incendie aux bâtiments en bois de grande hauteur Approches numériques d'évaluation du comportement sous feux réels de structures en bois – Rapport Efectis-CSTB Réf 18-000290-RévB, 09 Mars 2018
- [29] Étude de faisabilité d'application de l'ingénierie de sécurité incendie aux bâtiments en bois de grande hauteur – Étude bibliographique et recueil de données existantes, Rapport Efectis-CSTB, Réf. 17-001650-RévB, 09 Mars 2018
- [30] Analyse du risque incendie des bâtiments de grande hauteur en bois avec un Système Fixe d'Extinction Automatique à Eau. Tâche 1 : étude bibliographique et recueil de données. Rapport CNPP/Efectis, Février /2019
- [31] Analyse du risque incendie des bâtiments de grande hauteur en bois avec un Système Fixe d'Extinction Automatique à Eau. Tâche 2-1 : Analyse du risque incendie en l'absence de SFEAE pour les bâtiments bois de grande hauteur. Rapport CNPP/Efectis, Juin 2019
- [32] Analyse du risque incendie des bâtiments de grande hauteur en bois avec un Système Fixe d'Extinction Automatique à Eau. Tâches 2-2&2-3 : Évaluation de l'effet des différents SFEAE sur le risque incendie & Évaluation de l'acceptabilité du risque résiduel en présence de SFEAE par analyse de sûreté de fonctionnement. Rapport CNPP/Efectis, Décembre 2019



A D I V B O I S

[www.adivbois.org](http://www.adivbois.org)

**CODIFAB**

comité professionnel de développement  
des industries françaises de l'ameublement et du bois