

www.ineris.fr/badoris

www.ineris.fr/badoris www.ineris.fr/badoris www.ineris.fr/badoris

www.ineris.fr/badoris



Base de données sur les Barrières Techniques de Sécurité

BADORIS - Document de synthèse relatif à
une Barrière Technique de Sécurité (B.T.S.)

Sprinkleur

DRA-11-117743-13772A

INERIS

maîtriser le risque |
pour un développement durable |

Document de synthèse relatif à une Barrière Technique de Sécurité (B.T.S.)

Types d'installations : substances combustibles en entrepôts couverts

Nom du dispositif : Sprinkleur

(annule et remplace les éditions précédentes)

Personnes ayant participé à l'étude : Cécile FOREST (CNPP), S. MAUGER (INERIS).

	Vérification	Approbation
NOM	Samuel MAUGER	Bernard PIQUETTE
Qualité	Responsable de l'unité BT2S Direction des Risques Accidentels	Directeur Adjoint Direction des Risques Accidentels
Visa	SIGNÉ	SIGNÉ

TABLE DES MATIÈRES

PREAMBULE	5
1. DEFINITIONS ET OBJECTIFS	7
1.1 Désignation	7
1.2 Objectifs	7
1.3 Agent extincteur	8
1.3.1 Propriétés de l'eau	8
1.3.2 Restriction d'utilisation de l'eau	9
2. APPLICATIONS INDUSTRIELLES	11
2.1 Activités	11
2.2 Secteurs d'activité	11
2.3 Limites d'utilisation	12
2.3.1 Evolution des limites par les essais	12
2.3.2 Impossibilités et produits spécifiques	12
3. TECHNOLOGIES ET FONCTIONNEMENT	13
3.1 Principe de fonctionnement	14
3.2 Technologies par sous-systèmes	14
3.2.1 Les têtes SPK	14
3.2.2 Les postes de contrôle	18
3.2.3 La source d'eau	21
3.2.4 Le groupe de pompage	21
3.2.5 La réserve d'eau aérienne	23
3.2.6 Le réseau	23
3.2.7 Les alarmes	24
3.3 Vie de l'installation	25
3.3.1 Le dimensionnement	25
3.3.2 Visite d'évaluation de conformité	26
3.3.3 Maintien des performances dans le temps	27
4. PRESCRIPTIONS APPLICABLES	29
4.1 La réglementation	29
4.1.1 Obligations liées au marquage CE, des fabricants mettant des systèmes d'extinction fixes à eau sur le marché	29

4.1.2 Obligations des exploitants dont les bâtiments sont protégés par des installations sprinkleur (mise en service, exploitation, maintenance)	29
4.1.2.1 Obligations issues du code du travail	29
4.1.2.2 Obligations issues de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) : rubriques 1432, 1510, 1530, 2662, 2663, 2930, 2940.....	30
4.1.2.2.1 Obligation d'installation de sprinkleur	30
4.1.2.2.2 Cas où le sprinkleur permet de déroger à certaines contraintes	31
4.1.2.2.3 Déclenchement du sprinkleur, commandes manuelles, retransmission	33
4.1.2.2.4 Remplacement de la détection incendie.....	33
4.1.2.2.5 Désenfumage	34
4.1.2.2.6 Entretien, vérification et maintenance.....	34
4.2 Les référentiels.....	35
4.2.1 Règle CEA 4001 édition février 2009.....	35
4.2.2 La norme NF EN 12845 édition décembre 2004.....	35
4.2.3 Règle APSAD R1 édition 2008	36
4.2.4 Le Code NFPA.....	36
4.2.5 Data Sheet FM.....	37
4.3 Les sociétés d'assurance	37
5. EVALUATION DE LA SECURITE FONCTIONNELLE.....	39
6. NIVEAU DE PERFORMANCE DES SPRINKLEURS.....	47

Préambule

« le CNPP a participé à l'élaboration de cette fiche d'information pour être lue et utilisée dans son intégralité. L'attention du lecteur est attirée sur les dangers d'une retranscription partielle et tronquée qui, sortie de son contexte, pourrait aboutir à des conclusions erronées ».

1. DEFINITIONS ET OBJECTIFS

1.1 DESIGNATION

Sprinkleur est le terme francisé de l'anglais sprinkleur. Il désigne la tête d'arrosage. Cependant les installations sprinkleur sont souvent désignées par le terme sprinkleur.

L'installation sprinkleur se compose donc de têtes, de canalisations, d'un ou plusieurs postes de contrôle et d'une source d'eau. L'objectif de l'installation est d'arroser au-dessus du foyer d'incendie.

Les systèmes d'extinction voisins des installations sprinkleur sont :

- Les installations à brouillard d'eau utilisant l'eau sous forme finement pulvérisée. Le brouillard d'eau devient alors un agent avec ses propriétés propres ;
- Les systèmes d'arrosage de type couronnes d'arrosage, rideau d'eau ;
- Les systèmes d'extinction à mousses de bas à haut foisonnement (avec émulseurs) qui sont voisins des systèmes d'extinction à eau avec additifs filmogène par exemple. Notons que certains sprinkleurs diffusent en bas foisonnement ;

1.2 OBJECTIFS

L'installation sprinkleur est souvent classée dans la catégorie des installations fixes d'extinction automatique à eau. Pourtant l'extinction n'est pas toujours l'objectif pour lequel l'installation a été dimensionnée.

Les objectifs complémentaires d'une installation sprinkleur sont :

- Détecter les feux naissants soit par l'élément thermosensible constitutif de la tête sprinkleur, soit par une détection électronique ;
- Donner l'alerte localement et à distance ;
- Arroser le foyer selon une des deux conceptions suivantes :
 - Mode contrôle : contenir le foyer en attendant l'arrivée des équipes de secours ou des pompiers ;
 - Mode extinction : éteindre le foyer.

Les têtes sprinkleur de type ESFR ont pour but d'éteindre. Pour les autres, l'objectif est de contenir le foyer de dimensions définies. Cela signifie que l'installation n'est pas dimensionnée pour éteindre. Il arrive parfois que l'extinction se produise quand même.

Une installation sprinkleur protégeant une partie des locaux, n'est pas prévue pour éteindre les incendies qui se développent à l'extérieur de ces locaux (locaux voisins, abords du bâtiment, toiture, voies d'accès).

L'installation ne doit pas être interrompue en cours de fonctionnement même pour être redémarrée tant que le feu n'est pas totalement éteint.

1.3 AGENT EXTINCTEUR

L'agent extincteur est l'eau dans tous les cas.

Il existe néanmoins des installations où des additifs sont ajoutés tels que :

- L'eau glycolée, qualifiée d'antigel ;
- L'eau dopée avec des agents tensio-actifs appelés AFFF ou A3F (agent formant un film flottant). Ces agents ou émulseurs sont utilisés dans le cas où des liquides inflammables sont présents. Il existe des agents polyvalents utilisables aussi pour les liquides polaires. Parfois, les mêmes émulseurs sont utilisés pour des utilisations différentes avec des concentrations différentes.

L'eau est un agent extincteur très intéressant. Il est d'ailleurs probablement le plus utilisé des agents extincteurs. Pour les installations sprinkleur, l'eau est utilisée sous forme liquide.

1.3.1 PROPRIETES DE L'EAU

L'eau est intéressante comme agent extincteur grâce à quatre caractéristiques fondamentales :

- L'eau est pratiquement le seul liquide qui ne brûle pas.
- L'eau est un élément présent partout. C'est sa mise à disposition qui pose parfois problème.
- L'eau n'a aucun effet toxique ni pour l'homme, ni pour l'environnement.
- L'eau est capable d'absorber une grande quantité d'énergie.

Capacité calorifique : 4,18 kJ/kg

Chaleur latente de vaporisation : 2 257 kJ/kg

En tant qu'agent extincteur, les actions de l'eau sont :

- L'effet mécanique : les débits et pressions d'alimentation suffisamment importants favorisent la pénétration de l'agent extincteur dans le foyer ;
- L'effet d'étouffement provoqué par la brusque formation de vapeur d'eau qui enrichit l'atmosphère localement ;
- L'effet de refroidissement : c'est l'effet le plus important. Les caractéristiques de l'eau, nettement supérieures à celles d'autres liquides non inflammables, confèrent à l'eau un très fort pouvoir refroidissant. Le refroidissement est produit par les calories extraites au foyer pour réchauffer l'eau et la vaporiser.

1.3.2 RESTRICTION D'UTILISATION DE L'EAU

L'eau permet des usages variés comme agent d'extinction. Il existe cependant des cas où son utilisation n'est pas adaptée :

- L'eau est conductrice d'électricité, pour autant l'utilisation d'une installation sprinkleur n'est pas interdite sur des équipements électriques, elle est utilisée afin d'éviter la propagation. Pour la préservation des équipements, il est possible de recourir à l'emploi de mesures ou de consignes de mise hors tension des équipements électriques ;
- L'eau réagit avec certains produits chimiques en donnant des réactions exothermiques (métaux, acide sulfurique,...) ce qui engendre la formation de vapeurs ;
- L'ajout d'eau produit l'expansion des foyers de combustibles liquides moins denses qu'elle (la plupart des liquides inflammables).

2. APPLICATIONS INDUSTRIELLES

2.1 ACTIVITES

Les systèmes sprinkleur peuvent être utilisées pour la protection de stockages et d'activités variées que l'on peut regrouper sous les activités génériques suivantes :

- La protection de stockages ou de marchandises sous différentes formes rack, masse, vrac, silos, sous auvent,...
- La protection d'atelier ou de locaux de fabrication, production ;
- La protection de l'outil de production, de machines (extérieur) ;
- Dans certains cas particuliers, la protection de l'intérieur de machines.

2.2 SECTEURS D'ACTIVITE

Comme pour les activités, on peut retrouver des installations sprinkleur dans de nombreux secteurs d'activités dont une liste non exhaustive est proposée ici :

- Industrie du verre, du bois, scierie, travail mécanique du bois, fabrication de panneaux de particules, fabrication de meubles ;
- Fabrication de peintures et vernis ;
- Raffinerie de pétrole, pétrochimie, biocarburants (production d'éthanol) ;
- Dépôts de gaz, liquides inflammables ;
- Industries des matières plastiques alvéolaires ou non : ex : sac poubelle, bouteille... ;
- Industrie des savons, parfums, pharmaceutique ;
- Industries textile, fabrication de tissus ;
- Industrie du papier, du carton, imprimeries ;
- Industries agro-alimentaire (pâtisserie, conserve, charcuterie, fumage,...), séchage et stérilisation de plantes, distillerie ;
- Abattoirs (volailles, bovins, ovins,...) ;
- Sucrierie et raffinerie de sucre, industrie laitière, brasserie, distillerie ;
- Construction automobile, navale, aéronautique (ex : hangar d'assemblage d'avion) ;
- Travail des métaux, traitement de surface : ex laminoirs ;
- Blanchisseries industrielles ;
- Centre de tri de traitement de déchets ;
- Transformateurs très haute tension (ex : 500 000 Volts) ;
- Fabrication de composants électroniques ou à semi-conducteurs.

2.3 LIMITES D'UTILISATION

2.3.1 EVOLUTION DES LIMITES PAR LES ESSAIS

Pour les produits et configurations connus, le dimensionnement des installations sprinkleur est donné par les référentiels.

En dehors des produits et configurations standards connus, les limites acceptées pour la protection de locaux avec leurs stockages et leurs installations (hauteurs, produits) dépendent souvent des campagnes d'essais réalisées.

Quand le produit ou la configuration n'a jamais été testée et que le danger est important, la configuration ne peut être validée en l'état. Au fil des essais les limites évoluent. Par exemple, il avait été considéré qu'une protection sprinkleur n'était pas compatible avec le stockage de pneus entrelacés. Depuis, des essais ont démontré le contraire et des protections sont désormais utilisées dans ce contexte.

Pour les ESFR et les CMSA (Control Mode Specific Application), seules les configurations validées en essais sont admises. Par exemple dans la règle ASPAD R1, les configurations et dimensionnement permises et refusées pour les sprinkleurs grosse goutte ou CMSA sont détaillées en fonction notamment de la proportion de plastique non alvéolaire.

2.3.2 IMPOSSIBILITES ET PRODUITS SPECIFIQUES

Dans certaines configurations, certains produits ne peuvent pas être protégés par une installation sprinkleur seule, sans autre système de sécurité passif. C'est le cas par exemple des liquides inflammables et des boîtiers aérosols. Les configurations sont étudiées au cas par cas.

Pour les stockages de liquides inflammables, l'évènement redouté est la propagation horizontale du feu par la formation d'une nappe de liquide enflammée.

Le problème associé aux boîtiers aérosol réside dans la projection de matière incandescente en dehors du foyer. Des grillages peuvent être utilisés en complément de l'installation sprinkleur autour de ce type de stockage.

3. TECHNOLOGIES ET FONCTIONNEMENT

Les installations sprinkleur se décomposent en sous-systèmes comme suit :

- Les têtes SPK ;
- Les postes de contrôle ;
- (*)Le groupe de pompage (dont le pressostat de démarrage) ;
- (*)La réserve d'eau ;
- Le réseau de canalisations ;
- Les alarmes ;

(*) La réserve d'eau et le groupe de pompage sont parfois regroupés sous le terme source d'eau.

En fonction des contextes et des utilisations, ces sous-systèmes peuvent être constitués d'équipements variés.

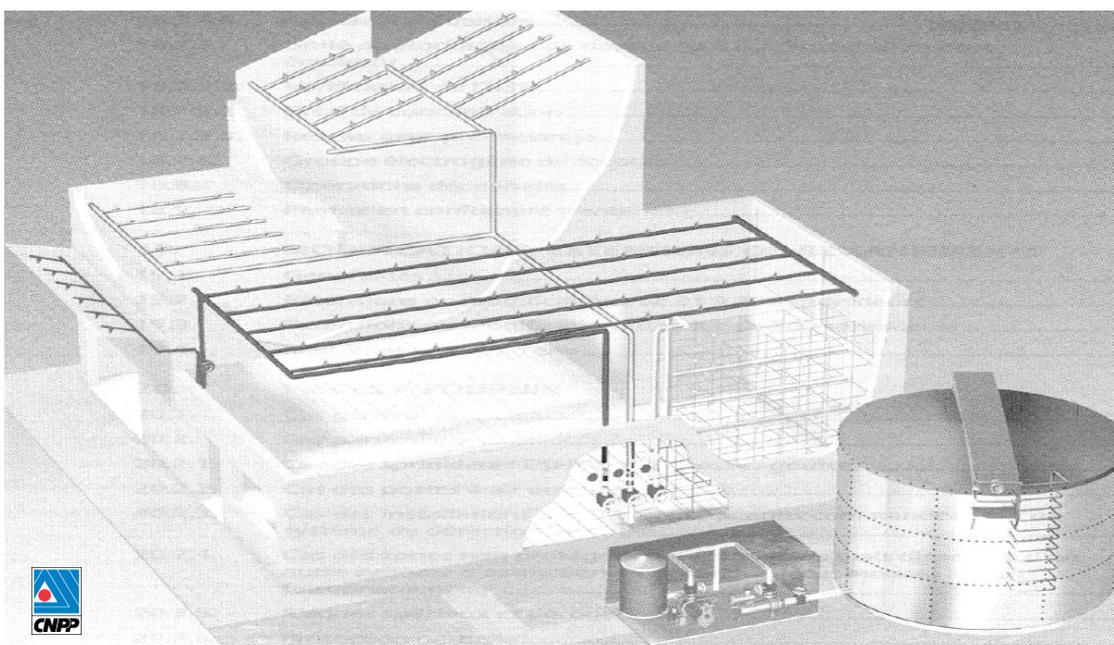


Figure 1 : Schéma générique d'une installation sprinkleur

Les installations sprinkleur sont principalement désignées par deux de leurs sous-systèmes :

- En premier lieu, le type de tête dont on distingue les catégories principales suivantes : les SPK traditionnels et les sprinkleurs spéciaux dont les ESFR ;
- Le type de poste de contrôle : sous eau, sous air, sous eau glycolée, déluge...

3.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le fonctionnement général d'une installation sprinkleur sous eau repose sur une détection thermique à température fixe qui ouvre la tête en permettant à une première partie de l'eau de s'écouler, les canalisations étant sous pression. Ensuite le clapet du poste de contrôle s'ouvre en raison de la différence de pression entre l'aval et l'amont du réseau. La chute de pression engendre le démarrage du groupe de pompage et génère des alarmes. L'ouverture du poste et le démarrage du groupe de pompage assurent l'alimentation en eau et sa diffusion, de la réserve jusqu'à la tête et jusqu'au foyer, via le réseau.

3.2 TECHNOLOGIES PAR SOUS-SYSTEMES

3.2.1 LES TETES SPK

La tête ou sprinkleur, est l'élément terminal du système, c'est une buse fixée sur le réseau et située au-dessus du stockage ou de l'installation à protéger.

La tête est fermée par un fusible ou une ampoule en verre. Cependant dans quelques cas particuliers, les installations appelées déluge, la tête est au contraire totalement ouverte.

En cas de départ d'incendie, les têtes permettent :

- De détecter la montée en température°;
- De diffuser l'eau.



Figure 2 : Sprinkleur à ampoule

Déclenchement du système sur détection d'une montée en température

La présence d'un foyer situé sous une tête sprinkleur fait monter la température de cette dernière jusqu'à sa température de déclenchement où le fusible fond / l'ampoule éclate, ce qui libère l'orifice. De cette façon, la tête est désormais ouverte et permet le passage de l'eau.

La chute de pression engendrée par l'ouverture de la tête ouvre le poste et fait démarrer les groupes.

La température et la rapidité de déclenchement sont des paramètres définis à la conception en fonction du risque à protéger et de son environnement.

La température de déclenchement d'une ampoule peut être repérable par la couleur du liquide qu'elle contient, qui est codifiée (**Tableau 1**). De même pour les fusibles la température peut être indiquée par la couleur des étriers (**Tableau 2**). Cependant la couleur n'est plus systématiquement indiquée sur les étriers ni dans les ampoules (liquide transparent). Il n'est donc pas toujours possible d'avoir l'information visuelle.

Les plus utilisés sont les sprinkleurs qui déclenchent à 68°C (ampoule rouges) et à 93°C (ampoules vertes).

Tableau 1 : Températures selon couleur de l'ampoule

Températures (°C)	Couleur de l'ampoule
57	Orange
68	Rouge
79	Jaune
93-100	Vert
121-141	Bleu
163-182	Mauve
204/227/260/286/343	Noir

Tableau 2 : Températures selon couleur des étriers des fusibles

Températures (°C)	Couleur des étriers
57-77	Non coloré
80-107	Blanc
121-149	Bleu
163-191	Rouge
204-246	Vert
260-302	Orange
320-343	Noir

La rapidité de déclenchement est donnée par l'indice de temps de réponse (RTI). Il correspond au temps de réaction d'un sprinkleur soumis à la température de calibrage.

Tableau 3 : Indice de temps de réponse

Réponse	RTI ($m^{1/2}.s^{1/2}$)	Diamètre ampoule
Standard	80-120	5 mm
Spéciale	= ou <80	4 mm
Rapide	= ou <50	3 mm

Diffusion de l'agent extincteur par la tête sprinkleur

En terme d'arrosage, les têtes sprinkleur se caractérisent par différentes formes et positions afin d'obtenir la courbe d'arrosage la plus adaptée au risque à maîtriser. Le déflecteur ou diffuseur est un des éléments essentiels dans le processus de diffusion de l'eau.

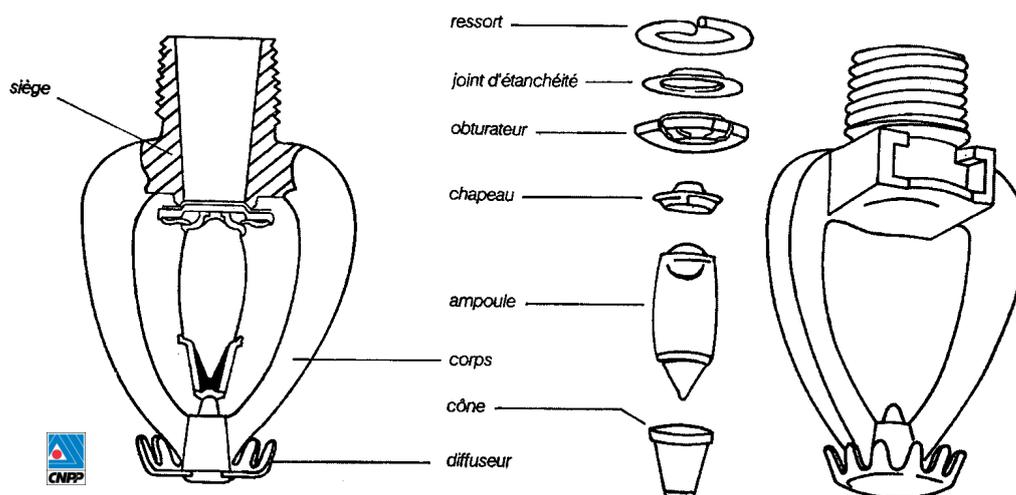


Figure 3 : Schéma d'un sprinkleur avec ampoule (gauche)

Les têtes sprinkleurs couramment utilisées sont de types :

- **Conventionnel** : elles sont de moins en moins utilisées. Ces têtes arrosent simultanément la toiture et l'activité ;
- **Spray** : elles n'arrosent que vers le sol sous forme de fines gouttelettes qui possèdent un bon pouvoir refroidissant ;
- **ELO (extra large orifice)** : c'est un sprinkleur de type spray à large orifice ce qui permet un débit plus fort qu'un spray normal à pression égale ;

- **Grosses gouttes ou CMSA** (Control Mode Specific Application) : les gouttelettes produites sont capables de pénétrer plus facilement dans les ambiances très chaudes des feux à forte puissance où les produits de combustion sont émis avec des vitesses importantes ce qui ne permet pas aux gouttes fines de pénétrer ;
- **Mural** ou Side wall : arrosent perpendiculairement à la paroi ;
- **ESFR (early suppression fast response)**. Ces sprinkleurs sont dits à haute performance et ils ont la capacité d'éteindre certains types de foyers testés. Contrairement aux autres cas, une installation avec des sprinkleurs ESFR a pour but d'éteindre le feu.
- **A couverture étendue** : c'est un nouveau type de sprinkleur. Ces têtes peuvent être plus espacées.

Les têtes conventionnelles et spray correspondent à la catégorie des sprinkleurs traditionnels, les têtes ESFR constituent une catégorie à part entière et les autres têtes sont des sprinkleurs spéciaux.

Tous les types de têtes sauf le type ESFR fonctionnent en mode contrôle. Les têtes ESFR fonctionnent en mode extinction.

Le sens d'aspersion et la forme de la courbe d'arrosage sont déterminés par le diffuseur.

Pour les têtes conventionnelles, l'arrosage est bidirectionnel avec la répartition de la quantité d'eau projetée vers le haut et vers le bas. Sinon pour les autres têtes, l'arrosage est unidirectionnel (vers le bas).

La majorité des têtes possède un sens de montage imposé. Dans ce cas, un mauvais montage est de nature à mettre l'installation en échec car la surface d'arrosage attendue ne peut pas être assurée.

Dans les installations sprinkleur peuvent être utilisées avec des additifs mouillants, moussants, mouillant et moussant. Les têtes sprinkleur produisent du très bas foisonnement. Pour des foisonnements plus importants il faut utiliser d'autres installations d'extinction avec des buses voire des générateurs de mousse.

En cas de risque de gel, des sprinkleurs spéciaux, les chandelles sèches, peuvent être utilisées. Elles possèdent un clapet déporté par rapport à l'élément thermosensible. Elles permettent :

- Soit dans des installations sous air, d'éviter les zones non vidangeables ;
- Soit dans des installations sous eau, de déporter les canalisations sous eau de la zone à risque de gel. Par exemple, c'est le cas des chambres froides protégées par des sprinkleurs dont les canalisations sous eau sont dans les combles hors gel. Dans ce cas, la longueur de la chandelle sèche aura une influence sur son efficacité.

Autres caractéristiques des têtes

Les têtes se caractérisent par les paramètres suivants :

- Le diamètre de filetage du piquage sur la canalisation (DN) ;
- L'orifice est caractérisé par un facteur K. Les valeurs de K correspondent au débit d'un sprinkleur soumis à une pression d'un bar.

Les ESFR et les CMSA possèdent un diamètre et coefficient d'orifice élevés surtout pour les têtes ESFR.

La surface d'arrosage par tête n'est pas une caractéristique de la tête, elle dépend du dimensionnement adapté au risque à protéger. Le plus souvent cette surface est située entre 9 et 16 m² mais la surface peut être inférieure ou supérieure (têtes à couvertures étendues).

3.2.2 LES POSTES DE CONTROLE

Le poste de contrôle sépare la partie aval de l'installation (réseau et sprinkleurs) de la partie amont (réseau, groupe de pompage et réserve d'eau).

Lorsqu'une ou plusieurs têtes s'ouvrent, le réseau aval se vide créant une différence de pression au niveau du poste de contrôle. La baisse de pression dans la partie amont du réseau déclenche le démarrage du groupe de pompage.

Les différents types de postes de contrôle et donc d'installation sont :

- **Installation sous eau** (figures 5 et 6) : c'est le cas le plus courant, il existe avec ou sans glycol (utilisé en cas de risque de gel) ;
- **Installation sous air** : la partie aval du réseau est sous air comprimé jusqu'au poste de contrôle, le reste est sous eau. On utilise ces systèmes lorsqu'il y a des risques de gel ou lorsque que la température peut excéder 95°C ;
- **Installation alternative** : la partie aval du réseau est alternativement sous air et sous eau en fonction des saisons estivales et hivernales. Du fait de l'augmentation des risques de corrosion, ces postes ne sont plus montés sur des projets neufs mais peuvent être rencontrés sur des installations existantes ;
- **Installation à préaction** : elle se déclenche en deux temps pour éviter les dégâts des eaux : remplissage du réseau initialement sous air puis arrosage ;

- **Installation déluge** : les têtes sont ouvertes et ne possèdent pas d'élément thermosensible de détection donc l'installation est reliée à un système de détection parallèle aussi appelé réseau pilote (Figure 5). Le réseau pilote pouvant être remplacé par une détection incendie adéquate. Ces installations sont prévues pour protéger une installation, une cuve, un mur des effets d'un incendie.

Figure 4 : Poste de contrôle sous eau ⇒



Figure 5 : Exemple de réseau pilote (à droite)

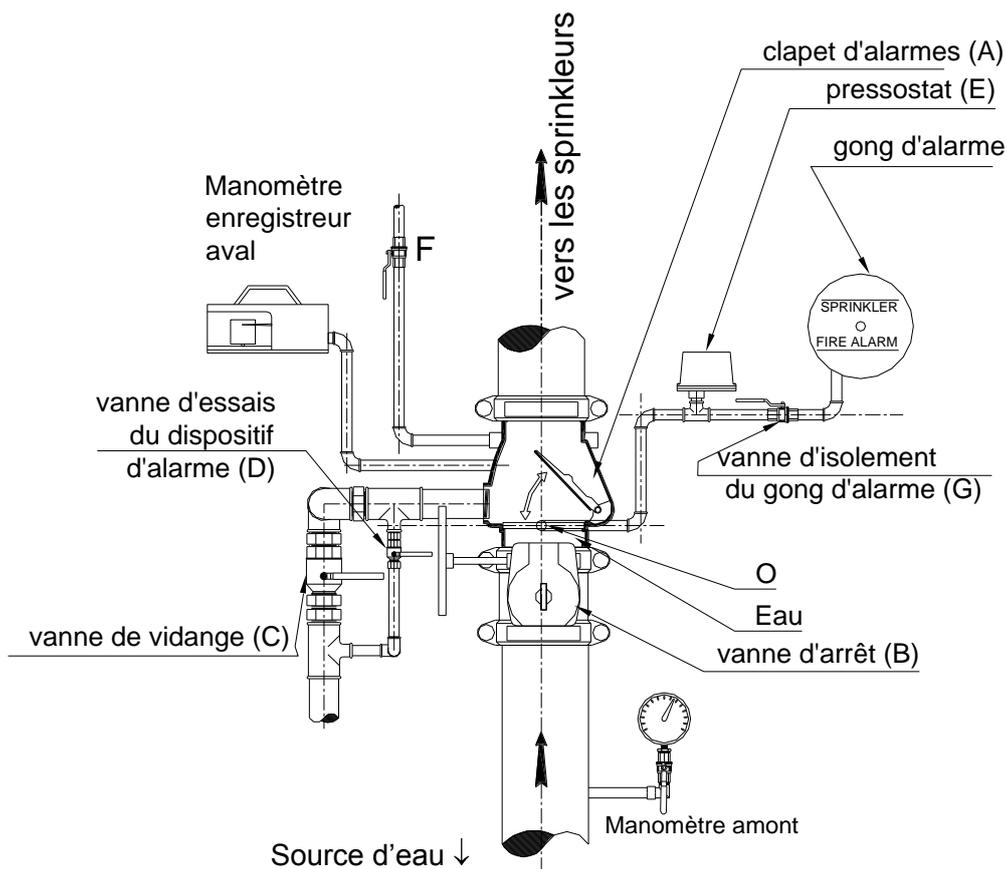


Figure 6 : Schéma d'un poste de contrôle sous eau

Un poste est constitué principalement :

- D'un clapet (A) ;
- D'une vanne d'arrêt (B) ;
- D'une vanne de vidange (C) ;
- D'une vanne d'essai du dispositif d'alarme (D) ;
- D'un pressostat d'alarme (E) ;
- D'un manomètre amont et d'un manomètre enregistreur à bande (aval) ;
- Le point F : vanne d'essais situé à un emplacement pénalisant du réseau ;
- D'un gong d'alarme avec vanne d'isolement (G) ;

Pour les postes sous air, il est équipé en plus d'un accélérateur ou un exhausteur pour accélérer la chute de pression de l'air.

Les référentiels définissent le nombre de têtes et la surface maximale pouvant être protégée selon le type de poste.

Les installations sous eau peuvent être complétées dans certains cas par des additifs de type filmogène (AFFF, Agent Formant un Film Flottant).

Pour les stockages de liquides inflammables, il est possible d'utiliser des additifs spécifiques ou polyvalents adaptés au risque.

Pour les installations au glycol, la partie aval du réseau (entre le clapet et les têtes) est en permanence sous eau glycolée. Lors du déclenchement, le mélange est libéré par les têtes et l'eau seule remplace le mélange pour la suite de l'arrosage. La réserve glycol est utilisée régulièrement pour l'homogénéisation du mélange eau glycol.

3.2.3 LA SOURCE D'EAU

La source d'eau a pour objectif d'assurer à l'installation :

- la quantité d'eau ;
- le débit ;
- la pression requise.

Plusieurs solutions techniques sont possibles.

Solutions avec groupe de pompage :

- Réservoir aérien et groupe de pompage ;
- Réservoir enterré et groupe de pompage ;
- Réservoir naturel (rivière, lac,...) et groupe de pompage ;
- Le réseau d'eau de ville avec surpresseur. Elles sont parfois autorisées sous conditions de vérifier la disponibilité permanente du débit et de la pression requises.
- Groupe de pompage puisant dans un réservoir limité, réalimenté par l'eau de ville. Le volume du réservoir sera fonction des débits de l'eau de ville.

Solutions où la pression et le débit sont fournis sans groupe de pompage :

- Les réservoirs sous pression ;
- Les réserves d'eau à charge gravitaire (surélevée) ;
- Le réseau d'eau de ville où la pression et le débit ne nécessitent pas de surpresseur, même en cas de puisage par les services de secours.

La solution la plus classique est le cas du réservoir aérien avec un groupe de pompage. C'est donc le cas qui a été étudié dans les paragraphes suivants.

3.2.4 LE GROUPE DE POMPAGE

Le groupe de pompage est la solution technique la plus courante permettant de délivrer le débit et la pression requise dans le réseau.

Le groupe de pompage ou groupe motopompe est constitué des éléments principaux suivants :

- Une pompe Jockey ;
- Une ou deux pompes ;
- Deux pressostats de démarrage par pompe.

La constitution du groupe est définie par les référentiels en fonction du risque à protéger. De même, la nature des moteurs, électrique ou diesel, est définie au cas par cas.

Il est possible de trouver, en plus de la pompe Jockey, les configurations suivantes :

- Une seule pompe de type B couvrant l'ensemble des besoins hydrauliques ;
- Deux pompes de type B avec réserves d'eau indépendantes ;
- Deux pompes de type B puisant dans une même réserve.
- On trouve aussi, dans le référentiel APSAD R1, une configuration où le groupe de pompage est constitué d'une pompe de type A et d'une pompe de type B.



Figure 7 : Motopompe B Diesel

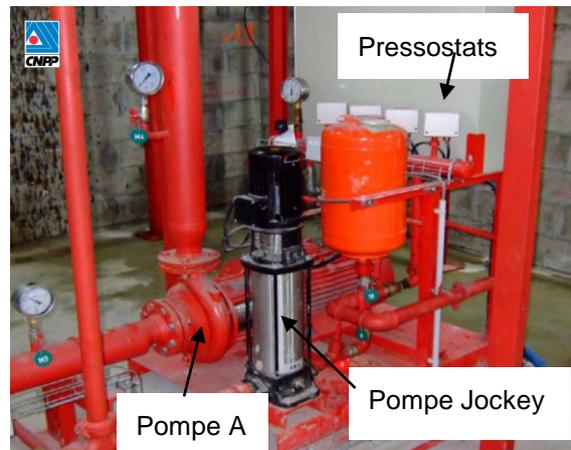


Figure 8 : Pompe Jockey, pompe A et pressostats

La pompe Jockey a pour but de maintenir la pression dans le réseau d'eau.

Une pompe A est une pompe dont la capacité est dite « limitée » elle doit être capable de fournir le besoin en eau de 5 têtes pendant 30 minutes. Elle n'est pas utilisée avec les têtes ESFR car elle n'est pas assez puissante.

Une pompe B est dite « inépuisable ». C'est une pompe, liée à une réserve de plus grande capacité, dont l'ensemble est destiné à couvrir les besoins en eau en termes de débit, de pression et de durée, définis par conception.

Le groupe de pompage doit assurer l'alimentation en eau, au débit et à la pression définis, pour le nombre dimensionné de têtes. Il reçoit un ordre de démarrage par l'un des deux pressostats de démarrage au moment de la chute de pression dans le réseau en amont du poste de contrôle. Selon le référentiel suivi il est imposé (ou pas) de pouvoir tester individuellement chacun des deux pressostats.

Lorsque le clapet du poste de contrôle s'ouvre, de l'eau s'introduit dans la canalisation d'alarme.

Les pompes peuvent être démarrées automatiquement sur ordre du pressostat ou de façon manuelle (en urgence).

Le groupe de pompage doit être protégé du gel, des intrusions, des feux extérieurs...

3.2.5 LA RESERVE D'EAU AERIENNE

Différents systèmes sont possibles pour assurer la disponibilité de l'eau (§ 3.2.3). Le système le plus courant correspond à un réservoir aérien situé sur un radier, socle calculé spécifiquement.

La quantité d'eau nécessaire dépend du risque à maîtriser pour lequel sont définis un débit et une durée continue d'arrosage. Il est possible aussi que les RIA et/ou poteaux incendie (robinets d'incendie armés) soient reliés à la même réserve. Dans ce cas, leur besoin doit avoir été pris en compte dans le dimensionnement de la cuve.

Les réserves doivent être protégées contre les risques mécaniques (camions, engins de manutention), contre toutes sortes de pollutions (bâche) et contre la prise en glace.



Figure 9 : Réserve aérienne

3.2.6 LE RESEAU

Le réseau relie la réserve d'eau au groupe de pompage, du poste de contrôle jusqu'à l'ensemble des sprinkleurs : une canalisation principale ou collecteur se scinde en plusieurs canalisations plus petites, appelées antennes, qui alimentent les têtes.

Le réseau peut avoir différentes structures :

- Une structure ramifiée : un collecteur principal alimente les antennes d'un seul côté ;
- Une structure maillée : deux collecteurs permettent aux antennes d'être alimentées à chacune des extrémités. L'un des collecteurs est alimenté par les antennes où aucune tête n'arrose ;
- Une structure bouclée : deux collecteurs alimentent chacun une des extrémités des antennes.

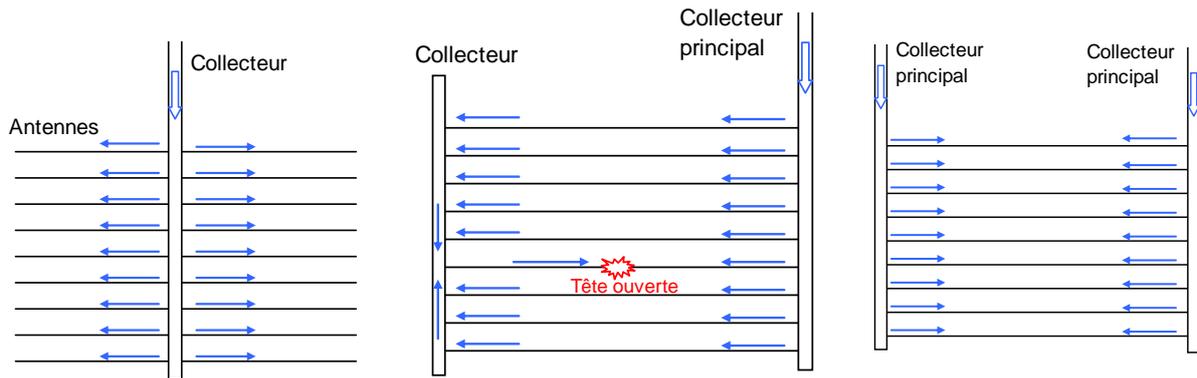


Figure 10 : Structures des réseaux : ramifié, maillé et bouclé (de gauche à droite)

Le réseau est protégé, des chocs notamment, et possède son propre supportage adapté. Généralement le réseau est caractérisé par une pression de 8 à 10 bar.

Le réseau peut être composé d'une nappe unique de canalisations fixé au niveau du plafond ou de plusieurs nappes superposées. Dans ce cas, le réseau principal est fixé au niveau du plafond. Le ou les réseaux intermédiaires potentiels sont installés à l'intérieur des racks par exemple. Les températures de déclenchement peuvent être différentes selon les réseaux.

3.2.7 LES ALARMES

Elles ont pour but d'avertir les opérateurs : de l'occurrence d'un défaut, d'un départ de feu. Elles permettent aussi d'avertir les opérateurs en cas de déclenchement intempestif afin d'éviter le dégât des eaux.

En cas de déclenchement de l'arrosage, l'ouverture du clapet du poste de contrôle alimente en eau la canalisation d'alarme. Le passage de l'eau :

- Déclenche un gong hydraulique qui produit une alarme locale ;
- Augmente la pression dans la canalisation d'alarme. Cette augmentation est détectée par le pressostat d'alarme qui retransmet une alarme à distance vers une zone de surveillance.



Figure 11 : Gongs hydrauliques de trois postes de contrôle

Les référentiels imposent leur liste de points à détecter et à reporter sur une centrale, elle-même définie par le référentiel. Le report doit être prévu vers un local où il y a une surveillance humaine permanente.

La centrale d'alarme doit être située dans un local protégé.

3.3 VIE DE L'INSTALLATION

3.3.1 LE DIMENSIONNEMENT

Selon le référentiel suivi, le dimensionnement et l'installation peuvent être réalisées par des ingénieurs spécialisés ou par des sociétés certifiées.

Le dimensionnement d'une installation sprinkleur repose sur le niveau de danger à maîtriser caractérisé par :

- Le danger des marchandises et produits présents ainsi que celui des activités (procédés, stockage) ;
- L'agencement des stockages, des activités et du bâtiment.

Le niveau de risque peut avoir des influences sur les différents points de l'installation :

- Le type de sprinkleur ;
- La température et la vitesse de détection ;
- Les besoins en eau (densité et surface impliquée ou nombre de têtes et pression à la tête) ;
- Le type de poste (situation de gel, stockages à haute valeur ajoutée,...) ;
- La durée de maintien de l'arrosage ;
- L'utilisation d'additifs ;
- Le type de source.

La nature de l'installation et des têtes sprinkleurs sont choisies en fonction du niveau de risque. Puis en fonction de ce niveau de risque, les caractéristiques d'arrosage et donc le besoin en eau sont calculés. Pour contenir un foyer ou l'éteindre, sont dimensionnés :

- Pour les têtes conventionnelles et spray : une densité d'eau ($l/m^2/min$) à appliquer sur une surface donnée appelée surface impliquée ;

La densité d'eau est généralement située entre 2 à 35 litre/ m^2/min environ.

La surface impliquée correspond à la surface maximale qui peut être arrosée efficacement par l'installation. Cette surface est d'autant plus grande que les marchandises sont inflammables et propagent rapidement le feu. Le plus souvent, la surface impliquée est de 260 à 300 m^2 dans le domaine industriel. Le système est généralement dimensionné pour une trentaine de têtes minimum.

- Pour les ESFR et les CMSA, la conception de l'installation se base sur un nombre de têtes à une pression requise. Pour les ESFR, le nombre de tête pris en considération est généralement 12 (2 en plus pour les obstacles).

Les densités et la surface impliquée sont données par les référentiels en fonction du risque. L'ensemble des têtes sprinkleur doit bénéficier des conditions d'arrosage requises avec prise en compte des pertes de charges. Pour cette raison, il est important de s'assurer que les besoins en eau sont satisfaits même sur les zones défavorables.

Les débits et la pression calculés au niveau des sprinkleurs impliquent le dimensionnement des diamètres de canalisations et des pompes (débit et pression fournis). Pour les postes sous air, l'installation est aussi dimensionnée de sorte que l'eau puisse arriver à n'importe quelle tête en moins d'une minute.

La densité d'une surface impliquée donnée doit être maintenue pendant le temps d'arrosage défini pour le risque à maîtriser. Cela définit une quantité d'eau pour la réserve d'eau. Si des RIA sont raccordés sur la même réserve, la quantité d'eau doit être augmentée en conséquence.

Dans le cas particulier de la protection ponctuelle de machine seule, c'est le nombre de têtes déclenchées et leur débit unitaire qui dimensionnera l'installation.

Les sprinkleurs ESFR

Comme expliqué ci-dessus les installations sprinkleur sont dimensionnées différemment des autres têtes conventionnelles et spray. De plus, ces installations ne tolèrent pas les approximations car :

- Contrairement aux autres installations elles doivent éteindre et pas seulement contrôler l'incendie ;
- L'extinction met en jeu de grande quantité d'eau et un faible nombre de têtes ;
- Elles sont utilisées pour la protection de marchandises, ce qui nécessite un déclenchement très précoce qui ne doit pas être contrarié par le stockage lui-même, ni par le bâtiment ;
- Cette protection est incompatible avec certains produits tels que les huiles, le plastique alvéolaire (sans emballage spécifique), les liquides inflammables, etc. ;
- En général, l'installation ne possède pas de réseau intermédiaire.

3.3.2 VISITE D'EVALUATION DE CONFORMITE

Lorsque l'installation est installée et prête à fonctionner elle est mise sous eau. Puis selon le référentiel l'installation est suivie d'une réception :

- Doit être réalisée par le CNPP pour les installations APSAD ;
- Peut être réalisée par des ingénieurs spécialisés, par des sociétés certifiées ou par le CNPP qui délivre alors un avis technique, dans le cas des autres référentiels.

3.3.3 MAINTIEN DES PERFORMANCES DANS LE TEMPS

Les installations sprinkleur sont connues et utilisées depuis longtemps et leurs performances sont largement reconnues. Leur durée de vie est de plusieurs dizaines d'années garantie par un suivi régulier.

Selon les référentiels, les exigences varient mais en général on retrouve les étapes suivantes :

- Les essais et contrôles hebdomadaires ou bimensuels ;
- Les vérifications semestrielles ;
- L'entretien annuel des moteurs diesel ;
- L'entretien triennal ;
- Une vérification générale tous les 25 ans est suggérée à titre indicatif par la norme NF EN 12845 et une révision trentenaire est demandée pour la règle APSAD.

Les essais et contrôles hebdomadaires ou bimensuels sont souvent réalisés par les équipes formées de l'exploitant ou sont sous-traitées. Les essais et contrôle concernent la source d'eau, les gongs, le démarrage des moteurs et le remplacement des bandes enregistreuses des postes de contrôle,... Les essais permettent de mettre en évidence des éventuels défauts non détectables quand le système est en veille.

La réalisation de ces tâches par le personnel du site lui permet de prendre en main l'installation et d'être plus réactif en cas d'incendie.

4. PRESCRIPTIONS APPLICABLES

4.1 LA REGLEMENTATION

4.1.1 OBLIGATIONS LIEES AU MARQUAGE CE, DES FABRICANTS METTANT DES SYSTEMES D'EXTINCTION FIXES A EAU SUR LE MARCHE

L'arrêté du 19 novembre 2001 portant application pour les systèmes fixes de lutte contre l'incendie du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, précise les normes à respecter afin de pouvoir bénéficier du marquage CE.

En ce qui concerne les systèmes fixes d'extinction de type sprinkleur et à pulvérisation d'eau, les normes harmonisées applicables sont les suivantes :

- NF EN 12259-1 : 2001;
Installations fixes de lutte contre l'incendie - Composants des systèmes d'extinction du type sprinkleur et à pulvérisation d'eau - Partie 1 : sprinkleurs
- NF EN 12259-2 : 2001;
Installations fixes de lutte contre l'incendie - Composants des systèmes d'extinction du type sprinkleur à pulvérisation d'eau - Partie 2 : systèmes de soupape d'alarme hydraulique ;
- NF EN 12259-3 : 2001 ;
Installations fixes de lutte contre l'incendie - Composants des systèmes d'extinctions du type Sprinkleurs et à pulvérisation d'eau - Partie 3 : postes d'alarme sous air ;
- NF EN 12259-4 : 2001 ;
Installations fixes de lutte contre l'incendie - Composants des systèmes d'extinction du type Sprinkleur et à pulvérisation d'eau - Partie 4 : turbines hydrauliques d'alarmes.

4.1.2 OBLIGATIONS DES EXPLOITANTS DONT LES BATIMENTS SONT PROTEGES PAR DES INSTALLATIONS SPRINKLEUR (MISE EN SERVICE, EXPLOITATION, MAINTENANCE)

4.1.2.1 OBLIGATIONS ISSUES DU CODE DU TRAVAIL

L'article R.4227-28 du code du travail impose à l'employeur de prendre les mesures nécessaires pour que tout commencement d'incendie puisse être rapidement et efficacement combattu dans l'intérêt du sauvetage des travailleurs. Cette obligation s'inscrit dans la continuité de l'obligation de sécurité de résultat issue de l'article L.4121-1 selon laquelle « l'employeur prend les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs ».

L'article R.4227-29 prévoit que le premier secours contre l'incendie est assuré par des extincteurs en nombre suffisant et maintenus en bon état de fonctionnement. Il existe au moins un extincteur portatif à eau pulvérisée d'une capacité minimale de 6 litres pour 200 mètres carrés de plancher. Il existe au moins un appareil par niveau. Lorsque les locaux présentent des risques d'incendie particuliers, notamment des risques électriques, ils sont dotés d'extincteurs dont le nombre et le type sont appropriés aux risques.

L'article **R.4227-30** ajoute que **si nécessaire, l'établissement est équipé** de robinets d'incendie armés, de colonnes sèches, de colonnes humides, **d'installations fixes d'extinction automatique d'incendie ou d'installations de détection automatique d'incendie.**

L'article R.4227-33 précise enfin que les installations d'extinction doivent faire l'objet d'une signalisation durable aux endroits appropriés.

4.1.2.2 OBLIGATIONS ISSUES DE LA REGLEMENTATION DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE) : RUBRIQUES 1432, 1510, 1530, 2662, 2663, 2930, 2940

Les prescriptions réglementaires concernant les rubriques précitées ne sont pas données de façon exhaustive, elles sont regroupées par thèmes.

4.1.2.2.1 OBLIGATION D'INSTALLATION DE SPRINKLEUR

Les obligations directes d'installation de sprinkleur, ou plus généralement, d'une installation d'extinction automatique sont assez rares.

Les exemples relevés sont les suivants :

- Stockage de liquides inflammables (Rubrique 1432 (D)) : Un système d'extinction automatique d'incendie adapté au risque à couvrir est imposé pour les stockages aériens de liquides inflammables de catégorie B.
- Stockage de papier, carton (Rubrique 1530 (D)) : Pour les papiers de grammage inférieur à 42 g/m² et les papiers d'hygiène stockés en bobine, ainsi que pour les papiers de grammage inférieur à 48 g/m² non stockés sous forme de bobines, les dépôts sont équipés d'un système d'extinction automatique.
- Stockage de papier, carton (Rubrique 1530 (E, A)) : Pour les papiers de grammage inférieur à 48 g/m², pour les produits non stockés sous forme de bobine ; et les papiers de grammage inférieur ou égal à 42 g/m², dont les papiers d'hygiène lorsqu'ils sont stockés sous forme de bobine, les dépôts sont équipés d'un système d'extinction automatique.
- Stations service (Rubrique 1435 (D, E, A)) : Les dispositifs automatiques d'extinction sont obligatoires pour les installations fonctionnant en libre service sans surveillance, et pour les installations implantées sous immeuble habité ou occupé par des tiers.

4.1.2.2.2 CAS OU LE SPRINKLEUR PERMET DE DEROGER A CERTAINES CONTRAINTES

L'installation de sprinkleur, ou, plus généralement, d'installation d'extinction automatique, permet de déroger à certaines contraintes prévues.

Contraintes liées aux distances d'implantation

- Stations service (Rubrique 1435 (D, E, A)) : Les distances minimales d'implantations vis à vis :
 - des issues d'un établissement recevant du public de 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème} ou 4^{ème} catégorie,
 - d'un immeuble habité ou occupé par des tiers,
 - ou d'une installation extérieure à l'établissement présentant des risques d'incendie ou d'explosion.

Elles peuvent être diminuées du fait d'une protection de l'installation par un système d'extinction automatique. A titre d'exemple, pour une station service distribuant de l'essence, la protection par un système d'extinction automatique permet de ramener les distances d'implantation minimum vis à vis des tiers mentionnés précédemment de 17 à 13 mètres.

- Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (D)), Stockage de papier, carton (Rubrique 1530 (D, E)) ; Stockage de polymères (Rubrique 2662 (D)) ; Stockage de pneumatiques (Rubrique 2663 (D)) : L'installation d'un système d'extinction automatique peut permettre de réduire les distances d'implantation de l'entrepôt/du stockage aux limites de propriété.

N.B. : pour les entrepôts soumis à déclaration (Rubrique 1510 (D)), un dispositif séparatif E120 permettant de maintenir les effets létaux du site en toutes circonstances est également demandé pour bénéficier d'une réduction des distances d'implantations aux limites de propriété.

Contraintes liées aux surfaces maximum des cellules de stockage

- Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (A)) ; Stockage de polymères (Rubrique 2662 (E)) ; Stockage de pneumatiques (Rubrique 2663 (E)) : La surface maximale des cellules de stockage est égale à 3000 m² en l'absence de système d'extinction automatique d'incendie ou 6000 m² en présence de système d'extinction automatique d'incendie.
- Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (D, E)) : La surface maximale des cellules de stockage est égale à 3000 m² en l'absence de système d'extinction automatique d'incendie ou 6000 m² en présence de système d'extinction automatique d'incendie et d'une étude démontrant que les zones d'effets irréversibles générés par l'incendie de cellule restent à l'intérieur du site.
- Stockage de pneumatiques (Rubrique 2663 (D)) : L'installation d'un système d'extinction automatique d'incendie de type sprinklage associée à des écrans de cantonnement permettent de déroger aux limitations de surface des cellules de stockage.

Contraintes liées à la configuration des stockages au sein des cellules

- Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (D, E, A)) : Les limitations de stockage en rayonnage ou en palettier (hauteur maximum, distance entre deux rayonnages ou palettiers) sont levées lorsqu'il y a présence d'un système d'extinction automatique.
- Stockage de papier, carton (Rubrique 1530 (E, A)) : Lorsque le dépôt est équipé d'un système d'extinction automatique à eau de type sprinkleur, il est possible de réduire la distance minimale imposée entre deux îlots. Pour les produits stockés en palettier, la présence d'un système automatique d'extinction à eau de type sprinkleur peut permettre de déroger aux limitations de surface et de hauteur des îlots.
- Stockage de papier, carton (Rubrique 1530 (D)) : La présence d'un système d'extinction automatique permet pour les produits conditionnés en masse (balle, palette, etc.) de réduire les limites liées à la distance entre deux îlots et à la hauteur de stockage.
- Stockage de pneumatiques (Rubrique 2663 (D, E)) : L'installation d'un système d'extinction automatique d'incendie de type sprinklage permet d'augmenter le volume unitaire maximum des îlots de stockage.

Contraintes liées à la présence de voie échelle

Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (E)), Stockage de papier, carton (Rubrique 1530 (E)); Stockage de polymères (Rubrique 2662 (E)); Stockage de pneumatiques (Rubrique 2663 (E)) : L'obligation pour chaque cellule, de disposer d'au moins une façade desservie par une voie échelle est levée si :

- la cellule comporte un dispositif d'extinction automatique d'incendie ;
- la cellule présente une surface inférieure à 2000 m²,
- et au moins un de ses murs séparatifs se situe à moins de 23 m d'une façade accessible.
- la cellule ne comporte pas de mezzanine **(uniquement pour les Rubriques 1510 (E) et 1530 (E))**

Contraintes liées à la résistance au feu

Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (E, A)), Stockage de papier, carton (Rubrique 1530 (E)); Stockage de polymères (Rubrique 2662 (E)); Stockage de pneumatiques (Rubrique 2663 (E)) : Pour les entrepôts à simple rez-de-chaussée de plus de 12,50 m de hauteur, la stabilité au feu de la structure est d'une heure, sauf si :

- le bâtiment est doté d'un dispositif d'extinction automatique d'incendie,
- et qu'une étude spécifique d'ingénierie incendie conclut à une cinématique de ruine démontrant le non-effondrement de la structure vers l'extérieur de la première cellule en feu et l'absence de ruine en chaîne, et une cinétique d'incendie compatible avec l'évacuation des personnes et l'intervention des services de secours. **(uniquement pour la Rubrique 1510 (A)).**

Contraintes liées à la réaction au feu

Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (A)) : Les murs extérieurs de l'entrepôt doivent être construits en matériaux M0, sauf si le bâtiment est doté d'un dispositif d'extinction automatique d'incendie.

4.1.2.2.3 DECLenchement DU SPRINKLEUR, COMMANDES MANUELLES, RETRANSMISSION

Stations service (Rubrique 1435 (D, E, A)) :

- Les stations services implantées sous immeuble habité ou occupé par des tiers doivent être équipées d'un détecteur automatique d'incendie avec asservissement notamment du déclenchement du dispositif d'extinction automatique.
- Lorsque l'installation est exploitée en libre service sans surveillance, le dispositif de coupure générale électrique est manœuvrable à proximité de la commande manuelle doublant le dispositif de déclenchement automatique de lutte fixe contre l'incendie.
- Dans le cas d'une installation en libre service sans surveillance, la mise en service du dispositif automatique d'extinction doit être retransmise afin d'aviser un responsable nommément désigné.
- Une commande de mise en œuvre manuelle d'accès facile, en dehors de l'aire de distribution, double le dispositif de déclenchement automatique de défense fixe contre l'incendie.

4.1.2.2.4 REMPLACEMENT DE LA DETECTION INCENDIE

- Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (D)) : La détection automatique d'incendie peut être assurée par le système d'extinction automatique dans le cas où la circulation de l'eau dans les tuyauteries actionne une alarme transmise à un poste de surveillance de l'exploitant.
- Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (E)) ; Stockage de papier, carton (Rubrique 1530 (E)) ; Stockage de polymères (Rubrique 2662 (E)) ; Stockage de pneumatiques (Rubrique 2663 (E)) : La détection automatique d'incendie peut être assurée par le système d'extinction automatique si le système permet une détection précoce de tout départ d'incendie tenant compte de la nature des produits stockés.

4.1.2.2.5 DESENFUMAGE

- Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (E)) ; Stockage de papier, carton (Rubrique 1530 (E)) ; Stockage de polymères (Rubrique 2662 (E)) ; Stockage de pneumatiques (Rubrique 2663 (E)) : Le système d'extinction automatique ne doit pas être asservi à la même détection que celle à laquelle est asservi le déclenchement du désenfumage.
- Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (D, E)) ; Stockage de papier, carton (Rubrique 1530 (E)) ; Stockage de polymères (Rubrique 2662 (D, E)) ; Stockage de pneumatiques (Rubrique 2663 (D, E)) ; Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules (Rubrique 2930 (D)) ; Application, cuisson, séchage de vernis, peinture, apprêt, colle, enduit (Rubrique 2940 (D)) : L'ouverture automatique ou manuelle des exutoires de fumée et de chaleur doit intervenir postérieurement à l'opération d'extinction assurée par le système d'extinction automatique d'incendie de type sprinklage.
- Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (A)) : Le système de désenfumage est paramétré afin de ne pas nuire au fonctionnement des dispositifs de détection et d'extinction automatique éventuellement en place dans le dépôt.

4.1.2.2.6 ENTRETIEN, VERIFICATION ET MAINTENANCE

- Stockage de liquides inflammables (Rubrique 1432 (D)) ; Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (D)) ; Stockage de papier, carton (Rubrique 1530 (D, A)) : Les systèmes d'extinction automatique d'incendie sont conçus, installés et entretenus régulièrement conformément aux référentiels reconnus.
- Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (A)) : Les systèmes d'extinction automatique d'incendie doivent être conçus, installés et entretenus régulièrement conformément aux normes en vigueur.
- Stations services (Rubrique 1435 (D, E, A)) : Conformément aux référentiels en vigueur et au moins une fois par an, tous les dispositifs sont entretenus par un technicien compétent et leur bon fonctionnement vérifié.
- Entrepôts couverts (Rubrique 1510 (E)) ; Stockage de papier, carton (Rubrique 1530 (E)) ; Stockage de polymères (Rubrique 2662 (E)) ; Stockage de pneumatiques (Rubrique 2663 (E)) : L'exploitant s'assure de la vérification périodique et de la maintenance des systèmes d'extinction conformément aux référentiels en vigueur.
- Stockage de pneumatiques (Rubrique 2663 (D)) ; Application, cuisson, séchage de vernis, peinture, apprêt, colle, enduit (Rubrique 2940 (D)) : Les matériels de lutte contre l'incendie doivent être maintenus en bon état et vérifiés au moins une fois par an.

4.2 LES REFERENTIELS

Les référentiels généralement utilisés en France pour des installations sprinkleur sont :

- la norme NF EN 12845 +A2 (édition juin 2009) ;
- La règle CEA 4001 (Comité Européen des Assurances) (édition Aout 2008) ;
- La règle APSAD R1 (édition 07.2008.1) ;
- La NFPA 13 (édition 2010)
- Les prescriptions FM dont Data Sheet 2.0 de mars 2010

Il existe aussi des entreprises ou groupes qui possèdent leurs propres référentiels internes.

4.2.1 REGLE CEA 4001 EDITION FEVRIER 2009

Cette règle de conception (première édition en 1996) issue du consensus des assureurs européens membres du CEA est d'application contractuelle. Ce référentiel, très proche de l'EN 12845, est continuellement mis à jour avec publication tous les 2/3 ans. La dernière édition pouvant être téléchargée sur le site du CEA (<http://www.cea.eu>)

Ce référentiel est très peu suivi en France voire inconnu des donneurs d'ordres.

4.2.2 LA NORME NF EN 12845 EDITION DECEMBRE 2004

Ce référentiel d'application réglementaire (notamment dans les ERP de type M, les ITGH,..) est issu du consensus européen d'un comité technique regroupant des prescripteurs, des installateurs, des fournisseurs, des exploitants, des éditeurs de règles techniques (CNPP, FM Global,...).

Depuis sa première parution, deux amendements sont venus compléter la version originale. Des travaux sont en cours pour apporter quelques corrections techniques et intégrer les critères de protection pour les têtes de type CMSA (Control Mode Specific Application) et ESFR (Early Suppression Fast Response).

En France, ces installations sont pour la plupart réalisées par des installateurs certifiés par le CNPP et pour certaines d'entre-elles font l'objet d'une visite d'évaluation de conformité par le service contrôle sprinkleurs du CNPP.

Ces installations doivent être suivies en phase conception, réalisation, et exploitation par un bureau de contrôle agréé désigné pour ces opérations, si imposé réglementairement.

De nombreuses installations bénéficient d'un contrôle semestriel « copie-conforme » de la prestation effectuée dans le cadre d'une installation suivant règle APSAD R1. A noter cependant qu'alors, la procédure complète de la règle APSAD R1 n'est pas garantie, notamment en ce qui concerne la conception initiale.

Il est à noter que ce référentiel recommande la remise en conformité au bout de 25 ans à titre informatif et non normatif.

4.2.3 REGLE APSAD R1 EDITION 2008

Règle de conception et de maintenance des installations de protection automatique à eau de type sprinkleurs éditée par le CNPP.

La première version a été publiée en 1898 a fait l'objet de nombreuses modifications au cours de son existence au regard des retours d'expérience et d'essais.

Depuis une quarantaine d'années, les révisions de la règle APSAD R1 interviennent tous les 4 à 5 ans.

Pour l'élaboration de la dernière version, le CNPP a consulté les organismes suivants :

- AGREPI (Association des ingénieurs et cadres agréés par le CNPP)
- FFSA (Fédération Française des Sociétés d'Assurances)
- GIS (Groupement des installateurs de sprinkleurs)

La dernière version éditée en 2008 a été l'occasion d'intégrer les exigences de la norme NF EN 12845 et les jurisprudences publiées par le CNPP depuis la version précédente dont notamment les critères de protection des stockages de pneumatiques au regard d'essais réels à échelle 1 sur le site du CNPP à Saint-Marcel. Il est également à noter que le processus de délivrance du certificat de conformité N1 a été remanié avec pour objectif de raccourcir le délai d'obtention du certificat de conformité N1 après la mise en service opérationnelle (MSO).

Le certificat de conformité N1 étant délivré aux conditions suivantes :

- Système conçu suivant la règle APSAD R1 ;
- Système conçu et mise en œuvre par un installateur certifié par le CNPP ;
- Système ayant fait l'objet d'une visite d'évaluation de conformité par le service contrôle sprinkleurs du CNPP, pour lequel toutes les remarques notifiées au cours de cette visite ont été levées ;
- Système faisant l'objet de contrôle périodique (visite semestrielle avec délivrance d'un compte rendu formalisé appelé Q1).

4.2.4 LE CODE NFPA

Ce référentiel d'application contractuelle ou choisi par l'exploitant a été édité pour la première fois en 1896 avec des éditions successives tous les 3 ou 4 ans. Le code est constitué d'un ensemble de règles : le Code NFPA 13 édition 2010 mais aussi la NFPA 25 pour les contrôles et la maintenance,...

En France, ces installations sont pour la plupart réalisées par des installateurs certifiés par le CNPP et font l'objet d'un suivi (phase conception et réalisation) par les ingénieurs prévention des compagnies d'assurances et peuvent bénéficier d'un avis technique du service contrôle sprinkleurs du CNPP.

Le contrôle en phase exploitation est généralement effectué semestriellement par un organisme ou un installateur certifié par le CNPP.

4.2.5 DATA SHEET FM

FM Global, assureur depuis 150 ans, édite son propre référentiel décomposé en fiches techniques appelées Data Sheet. Les principales Data Sheet pour les protections automatiques à eau de type sprinkleurs sont les 2.0 et 8.9 rééditées en mars 2010.

Les installations sont supervisées, en phase conception et réalisation, par les ingénieurs de FM Global. Les installations sont souvent réalisées par des installateurs certifiés, comme pour les autres référentiels.

Les visites périodiques sont généralement pratiquées par les ingénieurs FM.

4.3 LES SOCIETES D'ASSURANCE

En matière de prévention et de protection contre le risque d'incendie, les assureurs sont particulièrement impliqués du fait de la garantie incendie/explosion qu'ils sont amenés à délivrer. Dans sa relation contractuelle avec l'assuré, il appartient à chaque société d'assurance de déterminer ses exigences en fonction de sa politique de prévention des risques qu'elle accepte de couvrir. Dans ce contexte, en matière de stratégie de protection globale des entreprises (entrepôts, usines ...) contre les incendies, l'installation de systèmes d'extinction automatique à eau de type sprinkleur constitue une solution fréquemment retenue, voire prescrite. Ces installations doivent être conçues de manière pertinente avec, des équipements, un contrôle, une mise en œuvre, de qualité. C'est la raison pour laquelle, dans certains cas, l'assureur peut accompagner son assuré dans la définition des critères les plus pertinents du système, le choix des référentiels les plus à même de satisfaire aux exigences de qualité attendues et le suivi de sa mise en place.

Par ailleurs, tout au long de la vie du contrat, l'assureur réalise des visites de risques permettant de s'assurer du maintien en bon état de fonctionnement des moyens mis en place et de suivre le développement des activités et de la politique de prévention et de protection de l'industriel. Il peut être amené, dans ce cadre, à émettre des préconisations supplémentaires.

5. EVALUATION DE LA SECURITE FONCTIONNELLE

L'évaluation de la sécurité fonctionnelle réside essentiellement dans les deux paramètres suivants :

- L'efficacité du système : elle est initialement assurée par une conception et pose adaptées. Elle doit aussi être suivie dans le temps au gré de toutes les modifications ;
- La fiabilité des sous-systèmes et composants : celle-ci dépend de leur fiabilité initiale mais également des essais, entretiens et maintenance périodiques pour le maintien des performances dans le temps.

La vocation des référentiels techniques, dédiés aux installations sprinkleur, est de proposer les moyens de garantir ces deux aspects.

Pour les non-spécialistes, certains points incontournables doivent être vérifiés afin d'évaluer la performance du système de protection par sous-système et en fonction du risque à maîtriser.

Risque

A l'intérieur d'une zone protégée, tous les locaux et recoins (réduits, escaliers, soupentes, mezzanine) doivent être protégés par le réseau sprinkleur adapté à la géométrie et au risque. ⇒ Le sprinkleur est dimensionné pour gérer un incendie qui démarre sous le réseau mais il n'a pas la capacité de protéger les locaux sprinklés contre un incendie qui se développe depuis l'extérieur de ces locaux.

La seule exception consiste à isoler les locaux non sprinklés par des murs coupe-feu.

De même, les alentours et les locaux adjacents doivent être exempts de matériaux combustibles (sur 10 mètres environ avec des conditions de hauteur) : même pour la réserve d'eau. ⇒ Par exemple, un stockage de palette ou une cuve plastique adossé au bâtiment ou à la réserve d'eau est susceptible de les endommager depuis l'extérieur, voire de leur communiquer l'incendie.

Respecter les hauteurs de stockage ⇒ Des stockages trop hauts peuvent bloquer tout ou une partie de l'arrosage de certaines têtes : l'espace non protégé va permettre au foyer de se propager ou de perdurer plutôt que d'être contrôlé comme prévu.

⇒ Les hauteurs supplémentaires de stockage vont aussi constituer une masse combustible non prévue.

Respecter les allées entre stockage ou entre activités (couloirs, allées, espaces vides). ⇒ Les allées et couloirs doivent rester libres de toute masse combustible. Ces combustibles constitueraient un relai pour l'incendie permettant de le propager.

- Après toute modification du bâtiment (extension, étage, renforcement des structures, réaffectation), des installations, des circulations, d'autres systèmes de sécurité,... vérifier l'adéquation du système. ⇒ L'ajout d'un mur, d'une poutre de renfort, d'une vitre, de passage de câbles, de canalisations, ... est susceptible de blinder une ou plusieurs têtes (bloquer une partie de la zone d'arrosage).
- En présence de ventilateurs ou d'aérothermes (chauffage, hors gel), des asservissements devraient être prévus. C'est le cas pour les têtes ESFR et les têtes grosses gouttes. ⇒ Si les mouvements d'air persistent à proximité des stockages pendant la combustion, ils permettront aux fumées chaudes et gaz de combustion de se propager plus facilement entre les racks. Ces mouvements déplacent la masse d'air chaud et les sprinkleurs situés au-dessus ne se déclenchent pas.
- S'assurer que personne ne va arrêter le système en cours d'incendie (formation interne, information des services de secours extérieur). ⇒ Si le système est arrêté en cours d'extinction, le feu qui était sous contrôle ou en voie d'extinction reprend de la vigueur. Le temps que l'installation sprinkleur soit réactivée le feu peut déborder les capacités de l'installation qui peut devenir inefficace. Il faut rappeler que c'est un système à déclenchement précoce permettant de contrôler les départs de feu.

Les têtes sprinkleur

- Vérifier que les têtes ne sont pas couvertes de peinture ou de flochage.
- Vérifier que les capotages de protection des têtes ont été enlevés lors de la pose. ⇒ Tout obstacle, entre l'ampoule ou le fusible et le gaz chaud, retarde ou empêche la détection de se produire.
- S'assurer que les sprinkleurs ne sont ni emboués, ni empoussiérés (poussières, fibres, corrosion).
- Surveiller qu'aucune tête ou qu'aucun déflecteur n'est cassé ou tordu. ⇒ Si le passage est ouvert par le choc, il crée un dégât des eaux. Sinon, la déformation du déflecteur peut supprimer ou dévier l'arrosage ce qui peut éventuellement faire échouer l'extinction.
- Contrôler qu'aucune tête ne soit trop proche de murs, poutres, divers obstacles. ⇒ Dans le cas contraire on parle de tête blindée : la distance libre avec l'obstacle ne permet pas l'arrosage de s'effectuer correctement (des zones sont mal ou pas arrosées).
- Pour les sprinkleurs antigel, vérifier que leur montage ne permet pas à l'eau de stagner et à des bouchons de glace de se former ⇒ Des structures spécifiques avec des chandelles sèches de longueur variable évitent les dégâts en cas de gel et le bouchage des têtes. Des postes au glycol peuvent aussi être utilisés.

Les postes de contrôle

- Vérifier que les vannes d'arrêt sont scellées ouvertes mais aussi qu'elles sont facilement accessibles au personnel d'intervention. ⇒ Si une des vannes est fermée en cas de déclenchement, l'eau ne pourra pas parvenir jusqu'aux têtes. L'ouverture incomplète crée des pertes de charges et donc de débit.
- La position ouverte ou fermée doit être identifiée sans ambiguïté (ex : vanne papillon). ⇒ Sinon le personnel peut réaliser l'inverse des actions qu'il souhaite réaliser par méprise sur le sens des vannes.
- S'assurer de la remise en état de l'installation après les essais (vanne d'isolement pour la maintenance). ⇒ Sans des procédures ou des indicateurs de position des vannes, des organes de sécurité peuvent ne plus être disponibles (gong) ou / et le passage d'eau peut être bloqué.
- Vérifier l'état des joints du clapet (trappe de visite). ⇒ Le clapet a pour rôle de séparer les parties aval et amont du réseau. Si l'étanchéité n'est pas garantie, Une partie de la réserve d'eau peut être perdue et éventuellement engendrer de la corrosion en certains points.
- Maîtriser la corrosion du clapet (trappe de visite). ⇒ Une corrosion importante peut au cours des années souder entièrement le clapet sur son siège, interdisant l'alimentation en eau du réseau aval en cas de déclenchement.
- Eviter que le clapet du poste de contrôle ne soit collé par le gel. ⇒ Si le poste n'est pas situé dans un local chauffé (hors gel), l'installation ne pourra pas délivrer l'eau d'extinction en cas de déclenchement en période de fortes gelées.
- Si un poste alimente les sprinkleurs de deux locaux éloignés l'un de l'autre, un dispositif doit permettre d'identifier la zone de départ de feu. ⇒ Sans méthode pour identifier le lieu d'éclosion de l'incendie (indicateur de passage d'eau ou présence humaine) l'occurrence d'un phénomène ou d'un déclenchement intempestif fera perdre un temps précieux pour l'identification de la zone en feu.
- Homogénéiser régulièrement les mélanges avec du glycol. ⇒ Sinon, des portions de canalisations peuvent geler à cause de faibles concentrations.
- Avec les installations avec additifs veiller à contrôler régulièrement la validité de la solution. ⇒ Si la solution est périmée ou pas assez concentrée, l'efficacité de l'extinction sera diminuée (dans le cas d'utilisation d'additif).

Le groupe pompage

- Vérifier la cohérence des références entre le dossier les plaques d'identification des pompes et moteurs. ⇒ Une erreur d'identification peut indiquer simplement une erreur de retranscription ou traduire une erreur de modèle, celle-ci n'étant peut-être pas apte à délivrer le débit requis.
- S'assurer de la remise en état de l'installation après les essais (vanne d'isolement pour la maintenance). ⇒ Sans des procédures rigoureusement suivies ou des indicateurs de position des vannes, le passage de l'eau peut être bloqué.
- Adapter les capacités du groupe de pompage en cas d'extension des zones protégées. ⇒ Si la pompe ne peut fournir les nouveaux besoins, le débit requis au niveau des têtes peut ne pas être atteint ce qui est susceptible de remettre en cause l'efficacité du système.
- Vérifier la présence des sources d'énergie (Fioul, batteries). ⇒ Pour éviter le non-démarrage des groupes ou leur arrêt en cours d'extinction.
- Vérifier la présence des pièces de rechange : jeu de têtes, pièces pour les groupes motopompe. ⇒ Une tête non remplacée peut engendrer un dégât des eaux et potentiellement une mise en échec de l'installation. De même pour les moteurs les pièces de rechange doivent être à disposition pour les réparations d'urgence.
- Vérifier les traces de flaques au sol ou sur les parois des équipements (huile, fioul). ⇒ Ces flaques peuvent être le témoignage de fuites de carburant ou huile. Si la perte est importante le moteur peut casser ou s'arrêter.
- La vanne d'isolement du gong d'alarme, au niveau du poste de contrôle, doit être positionnée après le pressostat des alarmes. ⇒ Sinon, le pressostat n'aura pas la possibilité de déclencher les alarmes déportées, afin de prévenir les équipes de secours.
- Vérifier la présence de grille pare-oiseau sur les conduits d'échappement du moteur qui aboutissent à l'extérieur du local. ⇒ En son absence, les oiseaux peuvent s'installer dans l'extrémité du conduit et le boucher. Les fumées chaudes ne pourraient pas être évacuées et provoqueraient des difficultés de fonctionnement du moteur.
- Vérifier l'absence de fuite sur les connexions du réseau aux pompes (joints). ⇒ Une fuite permanente en amont du poste de contrôle peut être à l'origine d'une perte importante d'eau qui peut occasionner des dégâts externes dus à la corrosion.
- S'assurer du bon fonctionnement de la pompe Jockey (hydraulique et électrique). ⇒ Sans la pompe jockey, les baisses de pression dans le réseau dues à des micro-fuites provoqueraient le démarrage intempestif des pompes (avec diminution du carburant).
- S'assurer du bon fonctionnement des pressostats de démarrage. ⇒ Si le pressostat est défaillant ou hors service, soit le moteur ne démarre pas en cas de feu ou il démarre de façon intempestive.
- S'assurer que les deux pressostats peuvent être testés séparément. ⇒ Ces tests ne sont pas systématiquement possibles mais restent indispensables afin de s'assurer que la redondance est effective.

La réserve d'eau

- S'assurer pour les réserves intégrales, qu'elles sont remplies en permanence. ⇒ Les essais, les déclenchements intempestifs voire des fuites créent un déficit en eau qui peut être important sur la durée.
- Pour les autres solutions de réserves d'eau (bassin, rivière,...) prévoir des solutions de remplacement. ⇒ En cas de sécheresse, ce type de réserve d'eau peut être totalement à sec. L'installation est alors sans intérêt s'il n'y a pas de solutions alternatives prévues.
- Pour les réserves couvertes mais surtout les bassins ouverts extérieurs, vérifier que les crépines des pompes ne sont pas bouchées. ⇒ L'embouage et le bouchage sont provoqués par la présence d'algues, de boues et divers débris. Les bassins extérieurs non couverts ne sont plus autorisés pour les installations neuves.
- S'assurer de la propreté de l'eau en permanence. ⇒ Les débris, sédiments et diverses pollutions de l'eau participent à l'embouage du réseau et des têtes.
- S'assurer de la solidité du radier. ⇒ Il doit avoir été conçu pour résister au poids de l'eau mais aussi en cas de vidange rapide. Sinon des déformations et des fissures peuvent apparaître.
- En cas d'extension vérifier que la réserve d'eau est encore adaptée ou compléter le dispositif. ⇒ Si les besoins ne sont pas couverts, le système risque de s'arrêter prématurément avant la maîtrise du feu.
- Vérifier la présence et le fonctionnement d'un système de maintien hors gel. ⇒ Si une couche de glace se forme à la surface du bac, l'eau soutirée lors de l'extinction va créer une dépression suffisante pour affaiblir la réserve. Les réservoirs ne sont pas conçus pour résister à une pression externe ni au vide.
- Pour les réseaux d'eau de ville, s'assurer de la disponibilité de l'eau aux conditions requises. ⇒ Les modifications du réseau peuvent augmenter, diminuer ou supprimer les débits d'eau distribuée.

Réseau

- Vérifier la robustesse du supportage des canalisations, il doit être adapté :
- A la taille de la canalisation ;
 - Aux mouvements créés par le passage de l'eau (~10 bar) ;
 - Le support des fixations doit lui-même être résistant ;
 - En bout d'antennes, éviter le porte à faux.
- Vérifier que les canalisations et les supportages sont à usage unique de l'installation sprinkleur. ⇒ Au fil des modifications diverses les supports de l'installation sprinkleur peuvent devenir des supports à usages multiples ce qui est à supprimer afin d'éviter les interactions réciproques néfastes.
- Eviter et surveiller l'embouage. ⇒ Soit le système est relié à une réserve d'eau propre ;
Soit, dans les cas particuliers des réserves d'eau non couvertes. L'eau doit être filtrée en amont (grosse maille) et les ouvrages d'aspiration doivent être vérifiés régulièrement.
L'eau embouée est plus visqueuse ce qui modifie l'arrosage.
- Surveiller la perte d'épaisseur qui se produit au fil des années par corrosion. ⇒ Des pertes importantes dans des endroits fragiles peuvent aboutir à des percements et à la fragilisation de la canalisation au passage de l'eau. Les fuites peuvent s'accumuler dans des points bas ou dans des combles inaccessibles.
- Dans le respect des préconisations des référentiels, faciliter l'accès aux points de tests. ⇒ Si les points sont difficiles d'accès ou si un système d'évacuation de l'eau de test n'est pas mis à disposition, il est probable que les tests ne seront pas réalisés comme prévu.
- Surveiller l'absence de piquages sauvages ou de robinets inopportuns sur le réseau sprinkleur. ⇒ Le prélèvement d'eau imprévu engendre un déficit de la réserve d'eau, la mise en route des pompes et le vieillissement prématuré potentiel, selon la fréquence.
- Après montage de l'installation, s'assurer que les canalisations ne sont pas bouchées (ex paille) en faisant réaliser un rinçage. ⇒ Si les morceaux de canalisations n'ont pas été fermés à chaque extrémité avant d'être posées, des débris peuvent s'y être accumulés au point de bloquer totalement le passage de l'eau. Le rinçage est sanctionné par une attestation.

Alarmes

- S'assurer que la centrale de report des alarmes n'a pas été inhibée à chaque visite et à chaque démarrage des moteurs notamment. ⇒ Si la station est inhibée, il n'y a plus de signal sonore, l'alarme doit donc être lue quand elle s'affiche. Normalement la station se remet en fonctionnement automatiquement après deux heures. Après chaque essai la durée cumulée peut être importante.
- Pour le gong hydraulique, vérifier : qu'il n'est pas bouché (qualité de l'eau, gel), que la vanne d'isolement du gong a été réouverte. ⇒ L'alarme locale ne se déclenchera pas si le gong est bouché.
- Vérifier l'absence de défauts reportés sur la centrale. ⇒ Selon le référentiel suivi, un certain nombre de défauts doit être identifié sur la centrale de report d'alarme. Le cas échéant, ils doivent être résolus.

Autres dispositifs de sécurité

- Le désenfumage doit avoir été intégré dans le dimensionnement de l'installation sprinkleur : position, température de déclenchement, asservissement ou procédure d'intervention. ⇒ Si le déclenchement n'est pas réalisé au bon moment, certaines têtes peuvent ne pas détecter l'élévation de température comme elles devraient le faire.
- Vérifier la performance des autres systèmes de protection (extinction à gaz) dans les locaux encloués dans une zone protégée par les sprinkleurs. ⇒ Sans parois coupe-feu un local doit être protégé au même niveau que le reste de la protection ou posséder une double protection. Dans le cas contraire, il est susceptible de mettre en défaut l'installation sprinkleur.
- L'ensemble des locaux sprinklés doivent être protégés contre les intrusions (site grillagé, surveillé,...) ⇒ Dans le cas d'incendie volontaire avec plusieurs foyers l'installation peut être en échec car elle n'est pas dimensionnée pour cet usage.
- Le local sprinkleur ou directement les postes de contrôle et les pompes doivent être protégés des actions malveillantes. ⇒ Le local est fermé à clés pour éviter que lors d'un incendie volontaire, l'installation d'extinction soit mise hors service.

6. NIVEAU DE PERFORMANCE DES SPRINKLEURS

Les skrinkleurs sont reconnus comme des systèmes fiables et peuvent donc être recommandés ou prescrits par les assureurs. Ils sont généralement indépendants des bâtiments ou équipements à protéger, ainsi que des autres systèmes de sécurité.

Les statistiques internationales disponibles (ESFR, NFPA) font globalement état, toutes installations confondues (installations industrielles et résidentielles), d'un taux de succès fonctionnel des sprinkleurs de l'ordre de 90 %. En Australie et en Nouvelle-Zélande, le taux de succès peut même dépasser 99 %. En France, les déclenchements de sprinkleurs ne font généralement l'objet d'une déclaration qu'en cas de sinistre, si bien qu'il est difficile d'établir des statistiques pertinentes.

Au regard des données statistiques internationales, le niveau de confiance générique des sprinkleurs réalisant une fonction de maîtrise des risques d'accident industriel majeur est donc généralement NC1, même s'il est vrai que certaines applications pourraient vraisemblablement justifier d'un NC2 via une analyse spécifique.

En tout état de cause, le retour d'expérience montre que la performance des sprinkleurs **dépend plus de leur efficacité et de leur disponibilité que de leur aptitude à être tolérants aux défaillances matérielles**. En définitive, les défaillances de la fonction de sécurité (contrôle ou extinction feu) ont généralement pour origine des dysfonctionnements organisationnels (système non disponible au moment de la sollicitation, inadaptation au feu, sous-dimensionnement, installation incorrecte, etc.). **Il résulte de ce qu'avant toute allocation d'un niveau de confiance, il est impératif de veiller à ce que la disponibilité et l'efficacité soit garantie sur tout le cycle de vie**. La gestion des modifications portant sur les sprinkleurs ou leur environnement d'utilisation revêt donc un caractère particulièrement important en matière de sécurité fonctionnelle.