

## ANNEXE 2 – NOTE DE CALCUL INCENDIE – VOLUMES D'EAUX D'EXTINCTION

### 1 NOMBRE DE SPRINKLER EN FONCTIONNEMENT SIMULTANE – CELLULE DE STOCKAGE

---

Le système d'extinction automatique du dock SOCALOG 6000 se compose de protection par sprinkler de type ESFR situé en toiture.

La surface impliquée théorique est constituée par une surface comportant 12 sprinklers (pas d'obstacle considéré).

Afin de rester sur des pressions faibles dans le réseau (beaucoup de perte de charge et réduction du diamètre des tuyauteries), nous avons considéré des Sprinklers ESFR de type K360 nécessitant de fonctionner à 2.8 bars minimum pour un stockage autorisé à 10.7 m (Tableau T17.1.3.5) et un bâtiment de hauteur maxi de 13.30 au faitage.

#### Taux d'application :

- En prenant 12 sprinklers en fonctionnement simultané à 2.8 bars pour des sprinklers avec un **K de 360**. Le débit minimal correspondant sera alors **7230 l/min** soit environ **433 m<sup>3</sup>/h**.

De plus le besoin en eau est estimé pour un fonctionnement de l'installation sprinkler sur minutes. Un volume de **650 m<sup>3</sup>** est donc nécessaire au fonctionnement du système sprinkler.

## 2 RIA

---

### 2.1 STANDARD DE CONCEPTION RETENU

La règle d'installation retenue pour les robinets d'incendie armés est la R5 de l'APSA. De plus la délibération n° 251-2011/BAPS/DIMENC du 1er juin 2011 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement fixant les prescriptions générales applicables aux installations sous la rubrique n°1510 : stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts impose qu'ils soient disposés de telle sorte qu'un foyer puisse être attaqué simultanément par deux lances sous deux angles différents.

### 2.2 ZONES PROTEGEES PAR DES RIA

Les bureaux, les locaux abritant le groupe électrogène, le poste de transformation et la pomperie seront isolés de la zone de stockage par des parois coupe-feu de degré 2 heures et protégés par des extincteurs en moyens internes, ainsi que par des sprinklers pour le local pomperie incendie.

La cellule et les locaux de charges et Atelier seront protégés par des RIA.

### 2.3 DETERMINATION DU DIAMETRE NOMINAL DES RIA

Le diamètre nominal (DN) des RIA est fonction de la classe de risque de chacune des parties des locaux. Le tableau 4 de la règle R5 indique le type de diamètre nominal adapté à chaque type de risque.

## ANNEXE 2 – NOTE DE CALCUL INCENDIE – VOLUMES D'EAUX D'EXTINCTION

L'annexe 3 de la règle APSAD R5 détermine le classement des activités et stockages. Le fascicule R.16 classe les entrepôts et docks généraux en classe 1 pour l'activité et 2 pour le stockage. Sur le site de SOCALOG, la zone de stockage est directement liée à la zone d'activité. Dans ce cas, la classe de risque la plus défavorable est prise en compte à savoir 2.

Le diamètre nominal (DN) des RIA est fonction de la classe de risque de chacune des parties des locaux. Le tableau 5 de la règle R5 indique le type de diamètre nominal adapté à chaque type de risque. Les Robinets Incendie Armés de SOCALOG seront tous de DN33.

### 2.4 ALIMENTATION EN EAU DES RIA

Suivant la règle R5, quand l'installation est dotée de plus de 8 RIA, le nombre de RIA à prendre en compte pour les caractéristiques des sources d'eau est de 4.

La source d'eau devra être capable d'assurer la pression au débit requis au niveau des RIA pendant 20 minutes.

Selon l'article 2.2.1 de la règle R5, le débit minimal doit être 128 l/min (7,68 m<sup>3</sup>/h) pour les RIA DN33. Le coefficient de perte de charge d'un RIA DN33 est K=64. La pression maximale de service (en régime d'écoulement) est de 7 bars correspondant à un débit de 169 l/min (10,2 m<sup>3</sup>/h)

Le besoin en eau, retenu, est estimé à 10 m<sup>3</sup> pour les RIA.

## 3 POTEAUX INCENDIE

---

### 3.1 POSITIONNEMENT

La délibération n° 251-2011/BAPS/DIMENC du 1er juin 2011 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement fixant les prescriptions générales applicables aux installations sous la rubrique n°1510 : stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts impose que l'installation soit dotée de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques, notamment plusieurs appareils d'incendie (bouches ou poteaux d'incendie) d'un diamètre nominal DN 100 ou DN 150. Ces appareils doivent être alimentés par un réseau public ou privé. L'accès extérieur de chaque cellule est à moins de 100 mètres d'un appareil d'incendie. Les appareils d'incendie sont distants entre eux de 150 mètres maximum (les distances sont mesurées par les voies praticables aux engins de secours).

### 3.2 DEBIT DES HYDRANTS

Les réseaux garantissent l'alimentation des appareils sous une pression dynamique minimale de 1 bar sans dépasser 8 bars. Les réseaux sont en mesure de fournir un débit minimum de 120 mètres cubes par heure durant deux heures.

Le débit et la quantité d'eau d'extinction et de refroidissement nécessaires sont calculés conformément au document technique D9.

## ANNEXE 2 – NOTE DE CALCUL INCENDIE – VOLUMES D'EAUX D'EXTINCTION

Description sommaire du risque: Palletier de stockage			
CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL	Commentaires
<b>HAUTEUR DE STOCKAGE</b> - Jusqu'à 3 m - Jusqu'à 8 m - Jusqu'à 12 m - Au-delà de 12 m	0 0,1 0,2 0,5	0,2	Palletiers: environ 10,60 m Picking: 2,5 m
<b>Type de construction</b> - ossature stable au feu ≥ 1 heure - ossature stable au feu ≥ 30 minutes - ossature stable au feu < 30 minutes	-0,1 0 0,1	0,1	SF 15 min
<b>TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES</b> - accueil 24H/24 (présence permanente à l'entrée) - DAI Généralisée reportée 24h/24 7J/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24H/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels. - Service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24.	-0,1 -0,1 -0,3	-0,1	Entrepôt sous télésurveillance
∑ coefficients		0,2	
1 + ∑ coefficients		1,2	
Surface de référence (S en m <sup>2</sup> )		5907	
Qi = 30 x S/500 x (1 + ∑ Coef) ; Qi en m <sup>3</sup> /h		425	
Catégorie de risque Risque 1: Q1 = Qi x 1 Risque 2: Q2 = Qi x 1,5 Risque 3: Q3 = Qi x 2		638	Fascicule R n°16 (Entrepôts, docks, magasins publics, magasins généraux): Risque 1 pour l'activité et 2 pour le stockage
Risque sprinklé: Q1, Q2 ou Q3 ÷ 2		319	Protection totale de zone de stockage et d'activité
DEBIT REQUIS (Q en m <sup>3</sup> /h)		319	
Valeur arrondie au multiple de 30 m <sup>3</sup> /h le plus proche		330	

**NOTA:** La capacité des eaux d'extinction liées au besoin des poteaux incendie sera de 300 m<sup>3</sup>, sachant que le débit assuré par le réseau d'eau de ville est de 120 m<sup>3</sup>/h.

## ANNEXE 2 – NOTE DE CALCUL INCENDIE – VOLUMES D'EAUX D'EXTINCTION

Concernant la capacité d'eau à stocker sur site (complément nécessaire), le réseau d'eau potable fourni par la CDE (eau de la ZAC) sera pris en compte uniquement pour la réalimentation de la Bâche. La capacité sur site pourra donc être réduite de ce débit garanti par la CDE – sur la base de 120 m<sup>3</sup>/h.

### 4 RESERVE D'EAU INCENDIE

La réserve d'eau incendie est estimée à partir des besoins en eau des RIA, des hydrants et du système d'extinction automatique à eau de type sprinkler auquel est appliqué un coefficient d'équilibrage hydraulique majorateur de sécurité non réglementaire pour tenir compte du fonctionnement des moyens de lutte contre l'incendie au niveau des zones les plus favorisées et du comportement du futur réseau en dynamique.

La réserve d'eau incendie minimum est donc estimée à environ 660 m<sup>3</sup> (90 min de SPRINKLER ESFR + 10m<sup>3</sup> de RIA) sachant que pour l'alimentation des poteaux incendie le volume minimum est 420 m<sup>3</sup> (HYDRANTS selon §7.7.2 : 2h x 210 m<sup>3</sup>/h). Cette estimation est basée sur la distinction des défenses extérieure et intérieure.

#### Justification de la distinction des défenses extérieure et intérieure :

L'objet de ce paragraphe est de justifier le fait de ne pas cumuler les quantités d'eau d'extinction (à la fois pour les capacités de stockage & de rétention et les moyens de pompage) des défenses extérieure (Poteaux Incendie) et intérieure (Sprinkler).

Afin de définir le déroulement d'un départ de feu et l'utilisation des moyens d'extinction, il s'agit de rappeler plusieurs éléments sur le fonctionnement du sprinkler ESFR :

1. Le type de protection par ESFR (early suppression fast response) : ces sprinklers sont dits à haute performance et ils ont la capacité d'éteindre certains types de foyers testés. Contrairement aux autres cas (sprinklers classiques), une installation avec des sprinklers ESFR a pour but d'éteindre le feu. L'extinction met donc en jeu de grande quantité d'eau et un faible nombre de têtes (dimensionnement sur 12 têtes ESFR, couvrant chacune environ 9m<sup>2</sup>) ;
2. Un sprinkler ESFR (K360) projette de 500 à 700 litres par minutes, soit 5 fois plus qu'un sprinkler normal (K80). Les grosses gouttes d'eau projetée par l'ESFR ont un pouvoir pénétrant qui leur donne une efficacité accrue. Comme le sprinkler ESFR réagit vite, il éteint les flammes très rapidement.
3. Les statistiques internationales disponibles (ESFR, NFPA) font globalement état, toutes installations confondues (installations industrielles et résidentielles), d'un taux de succès fonctionnel des sprinklers de l'ordre de 90 %. En Australie et en Nouvelle-Zélande, le taux de succès peut même dépasser 99 %.

Plusieurs essais ont été conduits par les différents organismes reconnus en incendie tels que l'INERIS, le CNPP et les organismes de certification (FM GLOBAL par exemple). On peut noter entre autre les résultats des tests suivants réalisés sur plusieurs types de marchandises :

1. **Test INERIS DRA - 2002-N°25437/2** - Campagne d'essais sur des stockages de **bouteilles d'eau** de type alimentaire - sans extinction ESFR  
Les observations qui ont été faites au cours des essais permettent de dire qu'un stockage palettisé standard (empilement de bouteilles pleines d'eau) ne présente pas un niveau de risque d'incendie élevé.
2. **Test FM GLOBAL** - Essais d'inflammation et d'extinction automatique de cartons ondulés avec polystyrène en rack. - <http://www.youtube.com/watch?v=LIVM3-F5cM0>  
➤ *Déroulement du test :*

## ANNEXE 2 – NOTE DE CALCUL INCENDIE – VOLUMES D'EAUX D'EXTINCTION

- ✓ Déclenchement de la tête ESFR en 40-45 s
  - ✓ Contrôle de l'incendie en 1.20 – 1.30 min
  - ✓ Extinction de l'incendie en 2.30 – 3.00 min
3. **Tests CFCP** (Centre Français du Caoutchouc et des Polymères industriels) réalisés par le CNPP – Essais d'inflammation et d'extinction automatique de **stockages de pneumatiques**.
- Pour les nouveaux magasins jusqu'à 12 m de hauteur, avec un système sprinkler de type ESFR K25 (K360) :
- une densité d'eau au sol de 67 l/mn/m<sup>2</sup> (pression à la tête de 2,8 bar) protège un stock de pneumatiques jusqu'à 7,45 m de hauteur, en mode suppression
  - une densité d'eau au sol de 91 l/mn/m<sup>2</sup> (pression à la tête de 5,2 bar) protège un stock de pneumatiques jusqu'à 8,75 m de hauteur, en mode suppression
  - *Déroulement du test* :
    - ✓ Déclenchement de la tête ESFR en 3-4 min
    - ✓ Extinction de l'incendie en moins de 7 min

**CONCLUSIONS** : Ces tests montrent qu'en cas de départ de feu dans un rack, le déclenchement de la 1<sup>ère</sup> tête sprinkler intervient rapidement sous 1 (carton) à 4 min (pneus) en fonction du combustible ; après contrôle de l'incendie, l'extinction intervient sous 3 à 7 min avec un nombre maximal de têtes déclenchées de l'ordre de 6-7 têtes.

Toutes ces explications pour appuyer le fait qu'en cas de départ de feu sur le Dock SOCALOG, la montée en puissance de la défense incendie se déroulera comme suit :

1. Détection du départ de feu et déclenchement de l'évacuation du personnel ;
2. Attaque du départ de feu par les extincteurs et les Robinets Incendie Armés (R.I.A), c'est-à-dire les premiers outils de lutte incendie.
  - ➔ Durée pour mise sous contrôle / extinction : 2 à 5 min.
3. La chaleur dégagée par l'incendie atteint la ou les têtes de sprinklers ESFR ; ces dernières s'ouvrent et déversent ainsi rapidement une grande quantité d'eau à l'endroit où le feu a été détecté dans le but d'éteindre le feu.
  - ➔ Durée pour mise sous contrôle / extinction : 3 à 7 min suivant départ de feu.
4. Arrivée des secours extérieurs (pompiers) dans les 30 min si le sinistre n'est toujours pas maîtrisé. Utilisation des poteaux incendie extérieur par les équipes des pompiers ou les équipes de deuxième intervention.

**NOTA** : au bout de 30 min, si la protection sprinkler ESFR n'a pas éteint l'incendie, ceci signifie que le feu s'est généralisé à la cellule ; les pompiers auront pour ordre de ne plus entrer dans le dock et de contrôler l'incendie depuis l'extérieur. L'arrosage par sprinklage (inefficace sur de grande surface) sera arrêté pour mobiliser les moyens de pompage sur la défense extérieure.

➔ Durée pour mise sous contrôle / extinction : 1 heure.

Le Document Technique de la D9 a pour objectif de définir les besoins en eau sur un site. Cette approche conservatrice permet de s'assurer que les besoins des pompiers seront couverts en cas de sinistre de longue durée.

Dans le cadre d'un incendie dans un entrepôt, le recours aux poteaux incendie ne se fera qu'en seconde intervention dès la mise en place des pompiers. Etant donné les moyens mis en œuvre en première intervention (Extincteur, RIA, Sprinkler), il y a de forte chance (+ de 90%) que l'incendie soit contrôlé ou

## ANNEXE 2 – NOTE DE CALCUL INCENDIE – VOLUMES D'EAUX D'EXTINCTION

maîtrisé avant l'arrivée des pompiers. Quoi qu'il en soit, le sprinklage ne sera pas amené à fonctionner 90 minutes car si tel était le cas, le feu se serait généralisé et le sprinklage ne serait plus approprié.

C'est pour ces raisons que l'on dimensionne la capacité de stockage d'eau sur la contrainte la plus pénalisante entre la D9 et la règle R1 (standard retenu pour le sprinkler) mais que l'on dissocie les 2 défenses intérieures et extérieures afin de ne pas cumuler des moyens qui n'interviendront pas au même moment dans l'attaque de l'incendie (première intervention : 30 min, ensuite seconde intervention).