

ADDITIF AOÛT 2026

RÉFÉRENTIEL APSAD R1 – Extinction automatique à eau de type sprinkleur (Édition Septembre 2025)

ANNEXE 5

Utilisation d'émulseurs non fluorés

Création de l'annexe 5 :

A5.1 Généralités

A5.1.1 Avant-propos

Les composés organiques contenant du fluor se sont révélés très stables et se décomposent très lentement lorsqu'ils sont rejetés dans l'environnement. Certains d'entre eux se sont révélés nocifs pour la santé humaine. C'est pourquoi il a été décidé de mettre fin à leur fabrication et à leur utilisation.

Ces produits chimiques sont collectivement connus sous le nom de PFAS (substances per- et poly-fluoroalkyles).

Les émulseurs dits AFFF (agents formant un film flottant) contenant des PFAS ont été largement utilisés dans certaines applications pour améliorer les performances des systèmes d'extinction automatique à eau de type sprinkleur.

Ces émulseurs fluorés disparaissent au profit de nouveaux types d'émulseurs dits « sans fluor », qui nécessitent un cadre rigoureux de mise en application, objet de la présente annexe.

A5.1.2 Cadre réglementaire

Ce document ne se substitue pas à la réglementation en vigueur ni aux règles de l'art qu'il complète si besoin.

Il existe quatre typologies d'émulseurs fluorés faisant l'objet d'un cadre réglementaire fixant des seuils et des domaines d'activité :

- les PFOS (réglementation EU 2006/122) ;
- les PFOA (réglementation EU 2017/1000 et POP 2019/1021) ;
- les PFHxA (réglementation EU 2024/2462) ;
- les PFAS (réglementation EU 2025/1988).

Ces éléments sont repris dans la figure FA5.1.2.

FA5.1.2 – Chronologie du retrait progressif des émulseurs fluorés



A5.1.3 Particularités des émulseurs sans fluor

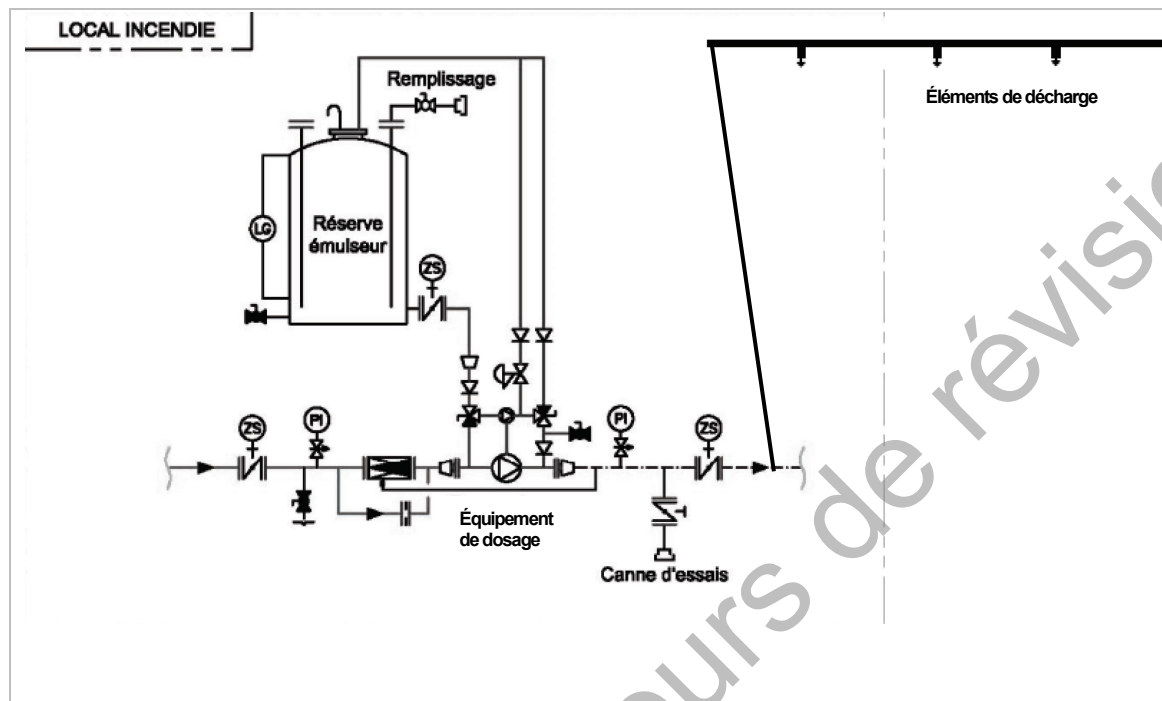
La mousse générée à partir d'un émulseur sans fluor n'a pas le même principe de fonctionnement que celle réalisée à partir d'un émulseur AFFF.

Les émulseurs non fluorés ne forment plus de film en surface, notamment sur les hydrocarbures, ce film est remplacé par la formation d'une mousse dont la performance d'extinction est essentiellement basée sur le foisonnement.

Ce foisonnement est obtenu par la mise en œuvre d'un système complet (voir FA5.1.3) composé :

- d'une réserve en émulseur ;
- d'un équipement de dosage ;
- d'éléments de décharge.

FA5.1.3 – Système mettant en œuvre des émulseurs sans fluor



Plusieurs facteurs d'influence sont identifiés lors de l'emploi d'émulseurs sans fluor :

- viscosité, impliquant une compatibilité avec l'équipement de dosage ;
- sensibilité au gel ;
- sensibilité aux fortes variations de température ;
- sensibilité aux UV ;
- sensibilité à la qualité de l'eau, notamment la dureté ;
- sensibilité à l'évaporation car ils contiennent des polymères pouvant entraîner une gélification ;
- favorisent la corrosion ;
- sensibilité/instabilité en mélange ;
- sensibilité/perte d'efficacité en présence d'antigel.

Les émulseurs non fluorés employés doivent obtenir le classement F3 selon la série de normes EN 1568 afin de prouver leur efficacité dans des conditions strictes d'essai.

A5.1.4 Performance des systèmes

La concentration minimale requise en émulseur (§ 7.6.1.1 du référentiel APSAD R1), telle que précisée dans la fiche technique du fabricant d'émulseur, est un paramètre à respecter.

En outre, l'équipement de dosage doit être testé sur la gamme de débits pour laquelle le système d'extinction automatique à eau de type sprinkleur est conçu.

Cette plage de fonctionnement est spécifique au système installé et correspond à :

- Seuil bas : au débit cumulé réel calculé sur la base des quatre éléments de décharge les plus défavorisés hydrauliquement de l'installation sprinkleur. Dans le cas d'une installation de type déluge, il correspond au plus petit débit de fonctionnement de chaque installation ;
- Seuil haut : au débit QS2 de l'installation, réserve d'eau pleine.

La solution moussante et l'élément de décharge doivent être testés ensemble sur chaque type de liquides combustibles/inflammables à protéger.

Cela nécessite une évaluation minutieuse des produits à protéger (analyse de risques).

Seules les combinaisons testées de solution moussante et d'élément de décharge ayant démontré une efficacité sur le produit protégé doivent être utilisées.

Note : les protocoles d'essais d'efficacité actuels ne reproduisent pas certains phénomènes liés à un incendie à grande échelle de liquides combustibles/inflammables dans des conteneurs comme les déversements à écoulement bidimensionnel et tridimensionnel, ni des flammes de jet. Des essais d'incendie en grandeur réelle peuvent être nécessaires pour déterminer si un émulseur sans fluor peut protéger un liquide combustible/inflammable dans une condition donnée et définir une densité minimale d'application à l'élément de décharge.

A5.1.5 Terminologie

Pour les besoins de la présente annexe, les définitions suivantes s'appliquent.

Émulseur

Liquide qui, dilué à l'eau, donne une solution moussante (norme EN 1568).

Émulseur sans fluor

Émulseur élaboré sans substances poly- ou per-fluorées (PFAS) ajoutées et qui respecte les seuils de ces substances définis dans la réglementation en vigueur. Par définition, un émulseur ne respectant pas ces critères est désigné « émulseur fluoré ».

Les émulseurs sans fluor sont identifiés F3 selon la série de norme EN 1568, SFFF (*Synthetic Fluorine Free Foam*) par FM Global et UL.

Seuls les fabricants peuvent fournir la quantité de fluor contenue dans leurs formulations. Ces fabricants sont en mesure de communiquer ou de fournir une attestation indiquant l'absence de fluor dans leur émulseur.

Note : le label *GreenScreen* permet d'identifier l'absence de composés fluorés dans la composition des formules d'émulseurs.

Élément de décharge

Composant terminal d'un système ayant la faculté de générer une mousse à partir d'une solution moussante.

Ce composant doit être couvert par un certificat *CNPP Certified* pour le couple émulseur sans fluor/élément de décharge.

Système

Ensemble de composants constitué d'une réserve en émulseur, d'un équipement de dosage et d'un élément de décharge (voir FA5.1.3).

5.2 Conception

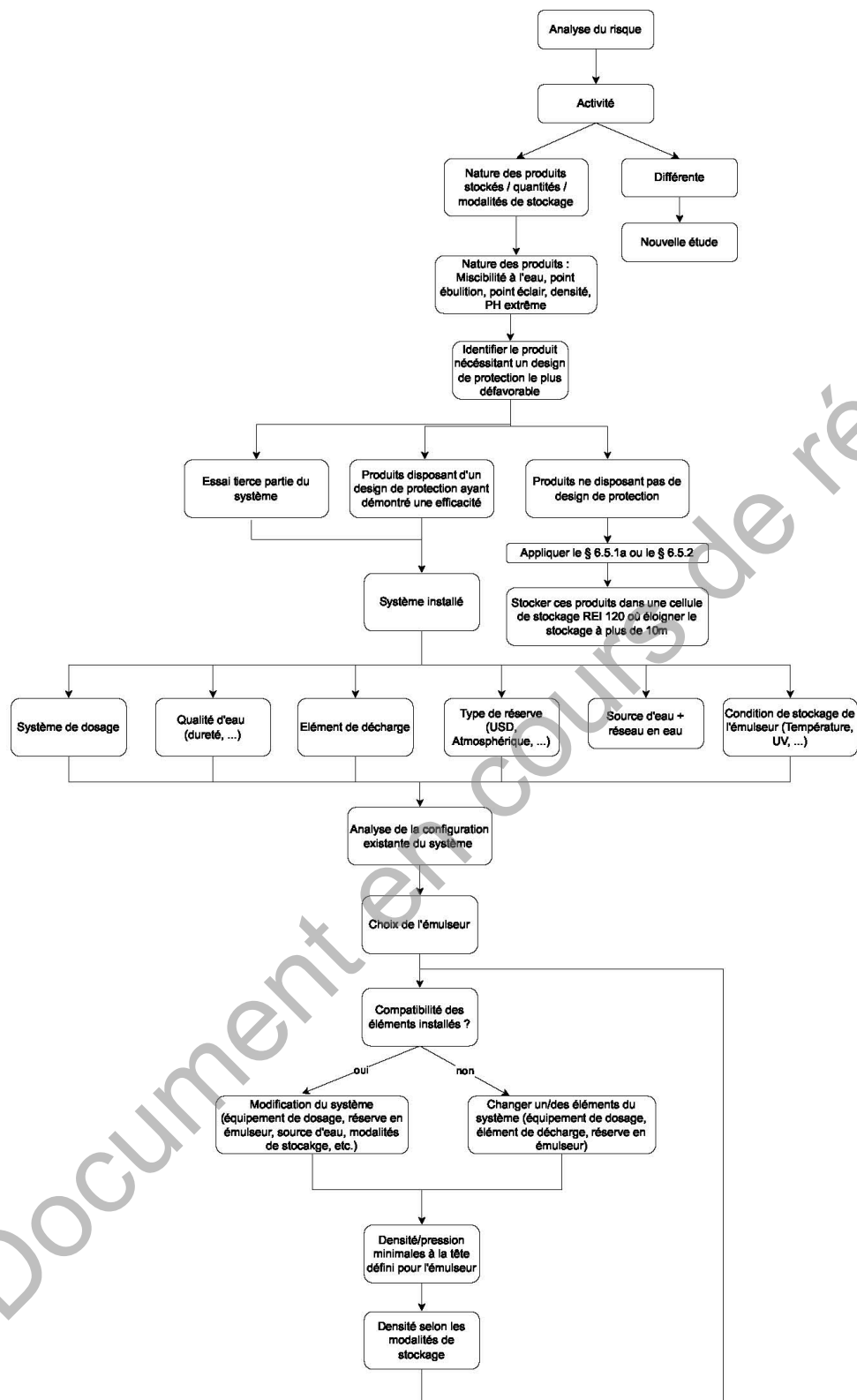
A5.2.1 Analyse de risques

La conception d'un système d'extinction automatique à eau de type sprinkleur utilisant un émulseur sans fluor nécessite une analyse préalable du risque qui doit être formalisée.

Il est nécessaire de connaître la nature exacte des produits stockés à protéger en évaluant leur miscibilité à l'eau, leur point d'ébullition, leur point éclair, leur densité et leur pH.

Leur conditionnement ainsi que leur hauteur maximale de stockage doivent également être identifiés.

L'analyse de risques définira le produit protégé nécessitant le design de protection le plus défavorable.



Dans le cas où le design de protection d'un produit n'est pas connu, il est nécessaire :

- de respecter les exigences du § 6.5.1a et du § 6.5.2 dans le cas de volumes limités ;
- d'attester d'une efficacité au travers d'un essai tierce partie du système avec ce produit ;
- ou d'isoler ce produit dans une cellule de stockage d'un degré de résistance au feu REI 120 (CF 2h) en respectant les exigences du référentiel APSAD R15 pour éviter un écoulement de liquide sous les portes ;
- ou d'éloigner ce produit dans un bâtiment situé à une distance supérieure à 10 m ou 1,5 fois la hauteur de ce bâtiment.

Un synoptique global reprenant la méthodologie est présenté en figure FA5.2.1.

Dans le cas de l'utilisation d'un émulseur sans fluor, les contraintes liées à l'emploi de cet émulseur sont rappelées lors de l'établissement de la « fiche contact émulseur », réalisée par l'installateur certifié APSAD de service I.F1 et contrôlée par CNPP.

A5.2.2 Choix du design de protection

Le système comporte deux sous-ensembles :

- un couple équipement de dosage/émulseur ;
- un couple éléments de décharge/émulseur.

Chacun de ces couples devra avoir fait l'objet d'une évaluation technique et être couvert par un certificat *CNPP Certified*.

La densité d'application et la pression minimale à l'élément de décharge sélectionné ainsi que les éventuelles restrictions de hauteur du bâtiment protégé devront être respectées pour la mise en œuvre du système.

Ces informations sont notamment disponibles sur les certificats *CNPP Certified*.

A5.2.3 Conception du système

En complément des exigences du § 7.6 du référentiel APSAD R1, il convient d'appliquer les spécificités des paragraphes suivants.

A5.2.3.1 Choix de l'émulseur

Le choix de l'émulseur résultera de l'identification d'un couple équipement de dosage/émulseur et d'un couple éléments de décharge/émulseur compatibles en tenant compte notamment de la qualité de l'eau, des caractéristiques de la source d'eau et des conditions de stockage de l'émulseur sur site.

A5.2.3.2 Choix de l'équipement de dosage

Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de corrélation entre la série de normes EN 1568 des émulseurs et la performance des équipements de dosage. Il convient donc de sélectionner l'équipement de dosage avec précaution en sélectionnant un couple équipement de dosage/émulseur conforme au § A5.2.2.

A5.2.3.2.1 Concentration requise

Le fournisseur de l'équipement de dosage doit être en mesure de justifier de la concentration avec l'émulseur sélectionné dans la solution moussante.

Cette concentration en émulseur doit être comprise entre sa valeur nominale et + 30 %, sans dépasser un maximum d'un point de concentration (norme NF EN 13565-1) :

- pour un émulseur à 3 %, la plage d'efficacité est donc de 3 à 3,9 % ;
- pour un émulseur à 6 %, la plage d'efficacité est donc de 6 à 7 %.

A5.2.3.2.2 Équipement de dosage

En complément des exigences du § 7.6.1.3 du référentiel APSAD R1, il convient d'appliquer les spécificités précisées dans le présent chapitre.

L'équipement de dosage devra être compatible avec l'émulseur sélectionné (§ A5.2.3.1) en tenant compte des facteurs d'influence (§ A5.1.3) dans sa plage d'efficacité.

Afin de garantir cette efficacité, le couple équipement de dosage/émulseur devra avoir fait l'objet d'une évaluation technique par CNPP selon la spécification technique CNPP ST DEC 26.003 et être couvert par un certificat *CNPP Certified*.

Cette plage d'efficacité de concentration en émulseur à appliquer est précisée sur le certificat *CNPP Certified* du couple.

L'équipement de dosage doit être installé en respectant les conditions de pose et le matériel nécessaire définis par le fabricant. Il convient notamment de veiller aux points suivants (si applicables) :

- la longueur et le diamètre maximum de la canalisation d'aspiration ;
- la longueur droite de canalisation amont et aval de l'équipement ;
- la hauteur (altimétrie) par rapport à la réserve en émulseur ;
- la plage de fonctionnement de l'équipement de dosage selon les débits/vitesses d'écoulement calculés ;
- la pression minimale de l'émulseur requise au point d'injection ;
- la courbe de viscosité dynamique de l'émulseur utilisé.

L'équipement de dosage sera équipé d'une soupape de sécurité avec un retour à la réserve en émulseur pour évacuer la surpression.

La ligne d'aspiration doit présenter le moins de pertes de charge possible (vanne à passage intégrale, réserve en émulseur le plus proche possible de l'équipement de dosage, en charge dans la mesure du possible, etc.).

Un dispositif d'essai permanent doit être mis en place afin de pouvoir réaliser un essai réel de dosage. Cet essai devra permettre de garantir le dosage attendu aux débits de fonctionnement minimum et maximum de l'équipement de dosage.

A5.2.3.3 Choix de l'élément de décharge

Il n'existe, pas à l'heure actuelle, de corrélation entre la série de normes EN 1568 des émulseurs et la performance des sprinklers. Il convient donc de sélectionner l'élément de décharge avec précaution en sélectionnant un couple élément de décharge/émulseur conforme au § A5.2.2.

A5.2.3.3.1 Taux d'application requis

Le fournisseur d'émulseur doit être en mesure d'apporter des garanties d'efficacité de son émulseur par rapport à un produit à protéger sur la base d'essais. Cette efficacité doit s'exprimer par un taux d'application minimum à l'élément de décharge.

A5.2.3.3.2 Élément de décharge

En complément des exigences du chapitre 6 du référentiel APSAD R1, il convient d'appliquer les spécificités précisées dans le présent chapitre.

L'élément de décharge devra être compatible avec l'émulseur sélectionné (§ A5.2.2) en tenant compte d'une efficacité (§ A5.1.4 et § A5.2.1) pour un taux d'application requis.

Le couple élément de décharge/émulseur devra avoir fait l'objet d'une évaluation technique par CNPP selon la spécification technique CNPP ST DEC 26.004 et être couvert par un certificat *CNPP Certified*.

Dans le cas de stockage, il est nécessaire de prendre en compte les valeurs minimales de taux d'application définies au § 6.5 du référentiel APSAD R1 ou celle indiquées sur le certificat *CNPP Certified* selon la plus grande des deux valeurs.

A5.2.3.4 Calculs hydrauliques

L'émulseur et la solution moussante non fluorée peuvent être beaucoup plus visqueux que les émulseurs fluorés. En conséquence, les parties du réseau de canalisations du système devront être suffisamment dimensionnées.

En conséquence, les pertes de charge prises en considération seront calculées selon la méthode Weisbach-Darcy en s'appuyant sur le diagramme de Moody dans les parties de réseau en émulseur pur.

Les calculs de pertes de charges des réseaux en solution moussante seront réalisés d'après les préconisations données par le fabricant d'émulseur, à savoir selon la méthode Hazen-Williams.

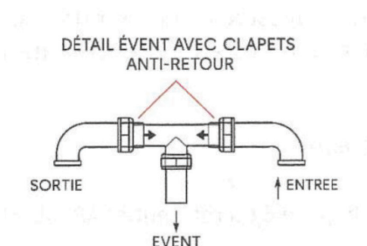
A5.2.3.5 Réserve d'émulseur

La réserve en émulseur devra être en mesure de stocker l'intégralité de la quantité d'émulseur requise au § 7.6.1.2 du référentiel APSAD R1.

Il convient de respecter les indications du fabricant de l'émulseur lors du remplissage de la réserve. Il est recommandé de la remplir complètement afin de limiter la présence d'air dans la réserve pouvant impacter l'altération du produit.

En dehors des USD, il est nécessaire de mettre en place un dispositif d'évent équipé de clapets anti-retour décrit à la figure FA5.2.3.5 afin de limiter l'évaporation de l'eau contenue dans l'émulseur.

Figure F5.2.3.5 – Dispositif d'évent avec clapet anti-retour



Les modalités de stockage des émulseurs nécessitent des contraintes particulières d'application précisées par le fabricant d'émulseur car ces produits peuvent être sensibles aux conditions climatiques (T°, UV, etc.). Les fiches techniques des fabricants doivent préciser ces conditions d'emploi.

Il est nécessaire que les locaux abritant les émulseurs respectent ces contraintes.

En ce qui concerne les USD, la compatibilité entre la membrane et l'émulseur doit être vérifiée.

A5.2.3.6 Matériaux de canalisation

En complément des exigences des § 7.6.1.1 et § 13.1.2 du référentiel APSAD R1, il convient d'appliquer les spécificités suivantes :

Les canalisations en contact avec l'émulseur pur devront toutes être protégées contre la corrosion par la mise en place d'éléments en inox 316L comme la ligne de retour à la réserve en émulseur.

Le PEHD est toléré uniquement pour les grandes distances de tuyauteries dans le cas d'un réseau enterré.

Compte tenu de la viscosité, il est rappelé le risque de colmatage. Les éléments d'obturation (vannes, clapets, etc.) devront être prévus pour se prémunir de ce risque par des diamètres de passage suffisant dans des matériaux résistant à la corrosion. Le fabricant d'émulseur devra justifier de la compatibilité de son produit avec les matériaux mis au contact.

A5.2.3.7 Réseau de canalisation de solution moussante

Afin de véhiculer une solution moussante dans de bonnes conditions, il est recommandé de limiter le nombre de coudes et de changements d'altimétrie en favorisant le plus possible des longueurs droites.

A5.3. Transition

A5.3.1 Période de transition

La chronologie du retrait progressif des émulseurs fluorés est rappelée au § A5.1.2.

Le cadre réglementaire prévoit différentes périodes (dates cibles) accompagnées de seuils limites pour les émulseurs contenant des PFOS, PFOA, PFHxA et PFAS selon l'activité concernée.

A5.3.2 Méthodologie pour les systèmes existants (fluorés)

Compte tenu des particularités identifiées pour les émulseurs sans fluor (voir § A5.1.3), il est nécessaire de mener une étude de transition spécifique des systèmes existants ayant recours aux émulseurs fluorés, car il n'existe pas, à l'heure actuelle, de solution de remplacement immédiate par simple substitution d'émulseur.

Le système d'extinction automatique à eau de type sprinkleur devra être repensé et certains composants devront probablement être remplacés afin de disposer d'un taux d'application adapté (voir § A5.2.3.3.1) aux produits protégés.

L'analyse de risque, telle que présentée au § A5.2.1, devra être réalisée comme pour un système « neuf ».

Un synoptique complet de cette méthodologie est repris en figure FA5.2.1.

A5.3.2.1 Étude du système existant

L'étude consistera à conserver, autant que possible, les éléments constituant le système existant.

Il conviendra de s'assurer de l'adéquation des éléments du système déjà en place et d'identifier les éventuelles adaptations nécessaires.

A5.3.2.2 Choix de l'émulseur

Le choix de l'émulseur résultera de l'analyse de la configuration existante (système de dosage, qualité de l'eau, éléments de décharge, type de réserve d'émulseurs, source d'eau, conditions de stockage de l'émulseur).

L'émulseur sans fluor sera sélectionné en respectant les exigences du § A5.2.3.1 par analyse des couples équipement de dosage/émulseur et élément de décharge/émulseur disponibles au moment de remise de l'offre d'étude.

Ces couples devront être couverts par un certificat *CNPP Certified*.

A5.3.2.3 Équipement de dosage

Il est possible de communiquer le numéro de série de l'équipement de dosage auprès de son fabricant afin de vérifier la possibilité de réglage de cet élément qui peut faire l'objet d'une éventuelle adaptation.

Un remplacement de cet équipement peut être nécessaire après étude du fabricant s'il n'est pas possible de le régler dans les nouvelles conditions d'utilisation.

Pour le cas particulier des composants ayant la particularité de retenir des particules fluorés (membrane de l'USD, joints, pièces en plastique, etc.), ceux-ci devront être changés sauf s'il est possible d'apporter une preuve de leur décontamination.

A5.3.2.4 Adaptation du système

Il sera nécessaire de respecter les exigences des § A5.2.3.2 à A5.2.3.6 pour identifier les adaptations nécessaires au système existant.

Il conviendra d'apporter un soin tout particulier au réseau de canalisation qui devra faire l'objet d'une décontamination (voir A5.4) et être adapté, le cas échéant, à la viscosité du nouvel émulseur. Dans ces conditions, il est nécessaire de remplacer les parties de canalisation concernées.

A5.4 Décontamination

A5.4.1 Généralités

Il arrive souvent que de la solution moussante soit présente dans les canalisations du système d'extinction automatique à eau de type sprinkleur en aval de l'équipement de dosage.

Celle-ci, contenant de l'émulseur, doit être drainée, conservée et traitée comme un déchet contrôlé qui ne peut pas être déversé dans les égouts.

En cas d'émulseur fluoré, il est nécessaire de faire appel à des filières spécialisées pour le traitement de ces composés persistants dans l'environnement mais également pour les produits issus du rinçage.

A5.4.2 Cas de la transition

En application des exigences du § A5.3, il est nécessaire de procéder à la décontamination de tout élément en contact avec l'émulseur fluoré, notamment l'équipement de dosage.

Il est nécessaire de mettre en œuvre un processus de nettoyage spécifique avec les meilleures techniques disponibles nécessitant des entreprises spécialisées dans le traitement des déchets contrôlés.

Il est attiré la vigilance sur l'unique rinçage à l'eau dont l'efficacité ne semble pas démontrée à l'heure actuelle.

À l'issue de ce processus de nettoyage, il est nécessaire de vérifier, par un laboratoire compétent, les taux de particules résiduelles fluorées relâchées par le système qui ne devra pas dépasser les seuils maximums admissibles applicables à l'issue de ce processus (voir § A5.4.3).

Tout élément permettant de justifier des actions menées pour cette transition devra être consigné dans un dossier afin d'en apporter la preuve des actions menées auprès des autorités compétentes.

A5.4.3 Seuils de décontamination

Il est nécessaire de respecter les seuils définis par la réglementation pour chaque type de composé fluoré (voir § A5.1.2) au moment de la transition.

Lorsque ces seuils ne sont pas atteints après la mise en œuvre du processus de nettoyage spécifique, il est nécessaire de renforcer le processus de nettoyage voire de remplacer certains composants du système.

A5.5 Maintenance

Le système doit faire l'objet d'une surveillance régulière tout au long de sa vie.

Il est nécessaire, dans tous les cas, de respecter les préconisations du fabricant de système de dosage. En complément des exigences du § 18.7.5 du référentiel APSAD R1, il convient d'appliquer les spécificités décrites dans le présent chapitre.

A5.5.1 Opérations annuelles

Une analyse annuelle de l'émulseur sera effectuée conformément au chapitre 15 de la norme pr EN 1568-3, dernière version (pH, masse volumique, sédimentation, viscosité).

Les vannes de pilotage au passage de l'émulseur pur devront être testées *a minima* une fois par an.

A5.5.2 Opérations triennales

Un essai réel doit être effectué par le biais du dispositif d'essai décrit au § A5.2.3.2.2 au seuil bas du système de dosage. Cet essai doit permettre de réaliser une mesure de concentration. Cette efficacité du système est étudiée lors des vérifications semestrielles.

Si le système de dosage le permet, cet essai réel peut être remplacé par un test d'équivalence sans mélange.

A5.5.3 Réserve d'émulseur

Lorsque le niveau de cette réserve baisse, il est recommandé de le compléter le plus rapidement possible en assurant une traçabilité. Cette traçabilité est assurée en conservant à disposition les fiches techniques et les numéros de lot d'émulseur utilisé (du produit initial et du produit complété).

Il est recommandé de consulter le fabricant d'émulseur pour s'assurer de la compatibilité des produits mélangés et le fabricant du système de dosage pour le respect du couple système de dosage/émulseur.

Ces dispositions sont à mettre en œuvre à l'issue de tout déclenchement du système.