

F. PREVENTION D'INCENDIE ET MOYENS D'EXTINCTION

Table des matières

1. Généralités.....	3
1.1. <i>Principes fondamentaux régissant l'équipement et l'organisation</i>	3
1.2. <i>Champ d'application</i>	3
1.3. <i>Identification du contenu des réservoirs</i>	4
1.4. <i>Liste des tâches</i>	4
1.4.1. Mesures de prévention des incendies	4
1.4.2. Détection et alarme	4
1.4.3. Méthodes de lutte contre les incendies	5
1.5. <i>Voies d'accès et voies d'évacuation</i>	5
1.6. <i>Dotation de personnel</i>	5
2. Approvisionnement en eau	5
2.1. <i>Quantité d'eau et débit</i>	5
2.2. <i>Hydrantes</i>	6
2.3. <i>Rétention et évacuation de l'eau d'extinction</i>	6
3. Refroidissement des réservoirs	7
3.1. <i>Equipements fixes</i>	7
3.2. <i>Equipements mobiles</i>	7
3.3. <i>Dimensionnement du système de refroidissement des réservoirs</i>	7
4. Extrait de mousse et débit de mousse.....	7
4.1. <i>Extrait de mousse</i>	7
4.1.1. Qualité de la mousse	7
4.1.2. Mousse formant un film flottant	7
4.2. <i>Débit de mousse</i>	8
4.2.1. Réservoirs à toit fixe	8
4.2.2. Réservoirs à toit flottant ou à membrane intérieure flottante	8
4.2.3. Bassins de rétention et fosses de récupération	8
4.2.4. Postes de chargement	9
4.3. <i>Besoins d'extrait de mousse et entreposage</i>	9
4.3.1. Besoins d'extrait de mousse	9
4.3.2. Réserves d'extrait de mousse	9
4.3.3. Réserves de moyens d'extinction constituées dans le voisinage	9
5. Installations pour la mousse	9
5.1. <i>Equipements à mousse</i>	9
5.1.1. Réservoirs verticaux	9
5.1.2. Bassins de rétention	9
5.1.3. Fosses de récupération	10
5.1.4. Stations de pompage et installations de manutention	10
5.2. <i>Organes de commande et délais d'intervention</i>	10

5.2.1. Utilisation des dispositifs d'extinction	10
5.2.2. Mise en service	10
5.3. Réseau de conduites	10
5.3.1. Tuyauteries	10
5.3.2. Dispositifs de mélange	11
5.3.3. Organes de fermeture	11
5.3.4. Tuyauterie d'apport de mousse pour réservoirs verticaux	11
5.4. Générateurs de mousse	11
5.4.1. Introduction de la mousse dans les réservoirs verticaux	11
5.4.2. Déflecteurs pour la mousse a l'intérieur des réservoirs verticaux	11
6. Autres procédés et dispositifs d'extinction	11
6.1. Dispositifs pour réservoirs à toit flottant	11
6.2. Engins mobiles	11
6.3. Nouveaux procédés d'extinction	12
7. Conduites d'équilibre des gaz et installations de récupération des vapeurs d'essence	12
1. Introduction	13
2. Calculs pour l'installation A	14
2.1. Mousse pour les réservoirs	15
2.2. Mousse pour les bassins de rétention	16
2.3. Refroidissement des réservoirs	17
2.4. Cas de figure	18
2.5. Sapeurs-pompiers	20
2.6. Récapitulation	21
3. Calculs pour l'installation B	22
3.1. Mousse pour les réservoirs	23
3.2. Mousse pour les bassins de rétention	23
3.3. Refroidissement des réservoirs	23
3.4. Cas de figure	24
3.5. Sapeurs-pompiers	26
3.6. Récapitulation	27

1. Généralités

1.1. Principes fondamentaux régissant l'équipement et l'organisation

Les entreprises qui stockent, distribuent ou traitent des carburants et combustibles liquides ou autres fluides inflammables doivent se protéger contre les risques d'incendie et s'équiper convenablement pour les combattre.

a) Plan d'intervention

Chaque installation doit disposer d'un plan d'intervention. Ce plan fournira des informations détaillées au sujet des points suivants:

- Alarme des pompiers concernés
- Alarme et engagement d'autres unités de pompiers (y.c. unités anti-pollution et protection chimique)
- Organigramme d'engagement avec réglementation des compétences
- Voies d'accès et voies d'évacuation
- Emplacement et inventaire du matériel disponible
- Organisation du réapprovisionnement des moyens d'extinction
- Exemples de scénarios d'intervention, y compris accessibilité

Les consignes et numéros de téléphone (avec recours éventuel à une organisation d'alarme) propres à assurer la transmission sûre et rapide des liaisons sont à afficher bien en vue.

b) Règlement d'exploitation

Les instructions essentielles relatives à la mise en service, la surveillance et l'entretien des installations d'extinction doivent être consignées dans un règlement d'exploitation. Lors de son engagement dans l'entreprise, puis périodiquement, le personnel doit être informé des dispositions contenues dans ce règlement. A des endroits appropriés, par exemple vers le poste central d'extinction, des panneaux synoptiques et des slogans rappelleront le maniement des installations.

c) Exercices d'engagement

L'engagement des moyens disponibles, dont le bon fonctionnement est à garantir, doit être exercé périodiquement par le personnel affecté en permanence à l'installation comme s'il s'agissait d'une intervention réelle. Il faut organiser la collaboration avec les pompiers locaux et ceux des entreprises du voisinage, ainsi qu'avec les pompiers professionnels.

1.2. Champ d'application

Les directives ci-après s'appliquent à l'entreposage de produits des catégories F 1I et F 2 I ainsi qu'à l'entreposage mixte de produits des catégories F 1I à F 4I. Pour l'entreposage exclusif de produits des catégories F 3I et F 4I, les dispositions particulières selon chiffre 3 relatives au refroidissement des réservoirs sont applicables.

Pour l'entreposage souterrain, il faut se conformer aux directives concernant l'installation, l'équipement et les dispositifs de sécurité définies dans le chapitre E «Dispositifs de sécurité et accessoires». Il n'y a pas lieu d'équiper les réservoirs de

dispositifs d'extinction particuliers. Quant à l'entreposage en cave pour solvants industriels, les mesures de protection seront déterminées de cas en cas.

1.3. Identification du contenu des réservoirs

Un panneau schématique affiché bien en vue, par exemple vers le poste central d'extinction ou à l'entrée principale du dépôt, indiquera clairement le contenu de chaque réservoir. Les réservoirs seront munis de numéros bien visibles.

1.4. Liste des tâches

Les mesures englobent:

a) La prévention des incendies

- empêcher qu'un incendie se déclare dans l'enceinte de l'entreprise
- empêcher qu'un incendie se déclarant hors de l'enceinte de l'entreprise se propage à celle-ci.

b) L'alarme

Lorsque l'entreprise est éloignée et / ou l'étendue exclut une vue d'ensemble, il faut compléter les liaisons avec l'extérieur selon chiffre 1.1 par des systèmes internes d'alarme ou d'avertisseurs d'incendie.

c) La lutte contre le feu

- éteindre un incendie qui s'est déclaré dans l'entreprise
- empêcher la propagation de l'incendie

1.4.1. Mesures de prévention des incendies

Les mesures de prévention doivent être adaptées aux particularités de chaque installation. Elles seront consignées sous forme de prescriptions ou feront partie intégrante des instructions de service de l'installation. Lors de son engagement dans l'entreprise, puis périodiquement, le personnel doit en être informé.

Les prescriptions de prévention des incendies doivent être rappelées, entre autres, au moyen de panneaux d'information ou d'interdiction.

Dans une installation d'entreposage, l'exécution de travaux particuliers tels que dégazage, nettoyage de citernes, réparations etc., doit s'effectuer uniquement sous surveillance technique qualifiée. La direction technique décidera de cas en cas, avant le début des travaux, s'il y a lieu d'en informer les pompiers concernés.

1.4.2. Détection et alarme

Dans les grandes installations et / ou dans celles dont l'étendue exclut une vue d'ensemble, la pose à certains endroits de détecteurs automatiques d'incendies peut contribuer à les découvrir à temps. L'alarme peut être transmise par signaux acoustiques ou optiques. Il n'est pas permis d'utiliser des lignes aériennes pour la transmission de l'alarme ou pour la télécommande de dispositifs de sécurité. Les signaux convenus doivent être nets, précis et consignés par écrit. L'usage du téléphone est autorisé pour les communications.

Il faut avoir la garantie que chaque alarme détectée est transmise de suite aux organes concernés (par exemple le responsable d'exploitation ou une centrale d'alarme feu).

1.4.3. Méthodes de lutte contre les incendies

- a) Couper l'arrivée de l'air (étouffement) au moyen de mousse, poudre ou gaz inerte, mais également avec d'autres moyens d'extinction appropriés ainsi qu'avec des dispositifs mécaniques tels que clapets automatiques de surpression (à commande manuelle pour les contrôles périodiques de fonctionnement).
- b) Refroidissement (en dessous du point d'éclair) au moyen d'eau, de brouillard d'eau, brassage du contenu du réservoir, etc. En cas de brassage de brut, huiles de chauffage lourde et moyenne, etc., attention au danger de «Boil-over».
- c) Priver le feu de son combustible par transvasement de celui-ci dans des récipients disponibles.

Les méthodes de lutte contre les incendies selon a), b) et c) peuvent être combinées entre elles.

1.5. Voies d'accès et voies d'évacuation

Dans le périmètre d'une installation, plus particulièrement aux endroits où les produits sont manutentionnés et les emballages entreposés, les voies d'accès, espaces d'intervention et voies d'évacuation nécessaires à la lutte contre les incendies doivent constamment demeurer dégagés (organiser le déneigement). Le balisage des surfaces à maintenir libres est recommandé. Aucun véhicule ne doit y stationner.

1.6. Dotation de personnel

La sécurité de l'installation et l'alarme doivent être garanties en tout temps. Par un équipement approprié, il est possible de renoncer à la présence de personnel d'exploitation. Chaque opération de transvasement de produits des catégories F 1 I et F 2 I doit être surveillée.

2. Approvisionnement en eau

L'approvisionnement en eau doit être garanti en quantité et en pression suffisantes pour assurer le fonctionnement des installations fixes de refroidissement et d'extinction et des moyens mobiles d'extinction.

2.1. Quantité d'eau et débit

La quantité totale d'eau nécessaire peut être déterminée par l'addition des besoins pour:

- l'installation fixe de production de mousse pour les réservoirs et bassins
- les installations mobiles de production de mousse
- les installations fixes et mobiles pour l'arrosage ou le refroidissement des réservoirs
- l'intervention d'appui des sapeurs-pompiers
- le cas échéant, assurer l'étanchéité des fonds de bassins

a) Cas de figure

Un cas de figure comprendra les éléments ci-après:

- une subdivision de bassin de rétention

- le réservoir qui s'y trouve et qui a le plus grand besoin d'eau
- les réservoirs exposés qui doivent être refroidis en cas d'incendie dans leur subdivision de bassin de rétention

Les quantités d'eau et de mousse et le débit d'eau nécessaires seront déterminés par les valeurs maximales obtenues sur l'ensemble des cas de figure à considérer.

Pour déterminer le débit d'approvisionnement en eau, on peut tenir compte de l'engagement successif des moyens d'extinction. Ce qui est déterminant est la mise en service simultanée de l'installation fixe de production de mousse pour les bassins et de celle de refroidissement des réservoirs exposés, plus particulièrement ceux situés dans les subdivisions de bassins avoisinantes. De plus, il est recommandé de prévoir une réserve de débit d'au moins 2.5 mètres cube par minute destinée à l'intervention des pompiers. Cette réserve, spécifique à chaque installation, est à déterminer avec les pompiers.

Pour la production de mousse destinée aux bassins, la surface du bassin partiel est déterminante pour autant que des murets efficaces de subdivision de bassins existent; dans tous les autres cas, c'est la surface totale du bassin.

b) **Durée d'intervention**

La quantité d'eau nécessaire dépend de la durée de mise à contribution de chacune des installations d'extinction et de la capacité d'engagement des pompiers. En considérant le débit d'eau nécessaire pour la surface de bassin partielle déterminante, l'approvisionnement en eau doit être assuré à plein régime pour les durées minimales ci-après (voir également chiffres 3.3 et 4.2):

— production de mousse pour réservoirs	20 minutes
— refroidissement des réservoirs	120 minutes
— pompiers	120 minutes
— production de mousse pour bassins	
avec 3 l/(min x m ²)	60 minutes
avec 6 l/(min x m ²)	20 minutes
(interpoler les valeurs intermédiaires)	

Les quantités d'eau nécessaires au-delà de ces exigences minimales seront convenues avec les autorités et organes compétents.

Le surplus d'eau doit pouvoir être évacué des bassins. Il est permis de réinjecter l'eau dans les circuits d'extinction et de refroidissement, pour autant que celle-ci soit suffisamment pure pour ne pas compromettre le bon fonctionnement des installations.

2.2. **Hydrantes**

L'aménagement du réseau d'hydrantes est à planifier d'entente avec les autorités et organes compétents.

2.3. **Rétention et évacuation de l'eau d'extinction**

La rétention et l'évacuation différenciée de l'eau ayant servi à l'extinction doivent être assurées sous une forme appropriée.

3. Refroidissement des réservoirs

Le refroidissement des réservoirs est également une mesure de prévention essentielle. On peut y renoncer pour les réservoirs isolés contenant du produit des catégories F 3 I et F 4 I que le voisinage ne met pas en danger. L'eau destinée au refroidissement pourra être prélevée sur le réseau local de distribution pour autant que, de l'avis des autorités et organes compétents, celui-ci s'avère approprié.

3.1. Equipements fixes

Les organes de commande installés sur les tuyauteries fixes d'apport d'eau de refroidissement sont à protéger contre les effets d'un incendie et sont à disposer hors des bassins de rétention.

3.2. Equipements mobiles

Si le réseau d'hydrantes est insuffisant, les installations mobiles de refroidissement des réservoirs sont à approvisionner en eau au moyen de pompes auxiliaires mobiles.

3.3. Dimensionnement du système de refroidissement des réservoirs

Le refroidissement des réservoirs nécessite au moins 50 litres d'eau par heure et mètre carré de surface du manteau. Une répartition rationnelle des gicleurs assurera un arrosage uniforme du toit et du manteau du réservoir à refroidir. L'emplacement des gicleurs pourra être déterminé par des essais pratiques (répartition et éloignement).

Les gicleurs à grands orifices travaillant à pression réduite ont donné de bons résultats. Ils sont peu sensibles aux impuretés et ne pulvérisent pas l'eau trop finement (effets du vent).

4. Extrait de mousse et débit de mousse

Les débits de mousse (débits d'eau) exigés dans ce chapitre sont basés sur les qualités et l'efficacité de la mousse de synthèse polyvalente.

4.1. Extrait de mousse

4.1.1. Qualité de la mousse

Les valeurs suivantes sont indicatives. Elles peuvent varier légèrement selon le type de mousse.

Proportion de mélange d'extrait de mousse: 3.5 à 5 pour cent.

Taux de foisonnement 4 - 7 = mousse produite par rapport au volume de liquide (1m^3 de liquide = 4 - 7 m^3 de mousse).

Notion du demi-temps: au moins 15 minutes (= temps pendant lequel l'épaisseur de la couche de mousse diminue de moitié).

4.1.2. Mousse formant un film flottant

Les critères d'application sont en principe identiques pour les mousses formant un film flottant.

La durée d'intervention ou le débit de mousse pourront être réduits si par l'utilisation d'une mousse formant un film flottant on obtient le même résultat qu'avec une mousse de synthèse polyvalente. La proportion de mélange sera adaptée au

produit utilisé. La preuve d'efficacité doit être apportée par l'exploitant de l'installation, resp. le fabricant du produit.

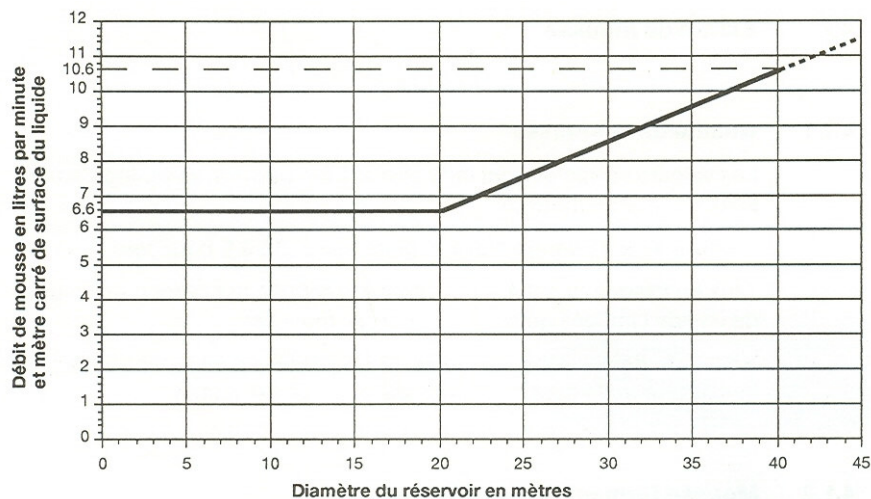
4.2. Débit de mousse

Le débit de mousse nécessaire détermine l'importance de l'installation génératrice d'aéro-mousse. Le débit de mousse déterminant est fonction des besoins du réservoir, respectivement de la subdivision de bassin nécessitant la plus grande quantité de mousse.

La mousse d'extinction produite selon un autre mode doit satisfaire aux mêmes critères d'efficacité que ceux exigés ci-après pour l'aéromousse.

4.2.1. Réservoirs à toit fixe

Le débit minimum de mousse, exprimé en litres par minute et mètre carré de surface du liquide est fonction du diamètre du réservoir. Il est défini dans le diagramme ci-après:



4.2.2. Réservoirs à toit flottant ou à membrane intérieure flottante

a) Réservoirs à toit flottant

Pour les réservoirs à toit flottant, il faut pouvoir remplir de mousse l'espace annulaire compris entre le manteau du réservoir et la tôle de retenue fixé au toit. Pour l'épandage de la mousse, un débit de mousse de 15 litres par minute et mètre de circonférence du réservoir est à prévoir.

b) Réservoirs à membrane intérieure flottante

Si la membrane flottante est étanche aux gaz, qu'elle repose sur toute la surface du liquide et qu'elle est munie d'une tôle de retenue pour la mousse, les exigences sont celles mentionnées sous paragraphe a). Dans tous les autres cas, le débit de mousse sera calculé comme pour les réservoirs à toit fixe.

4.2.3. Bassins de rétention et fosses de récupération

Un débit minimum de 3 litres par minute et mètre carré est nécessaire pour l'épandage de la mousse dans les bassins de rétention et fosses de récupération. La surface de bassin déterminante est celle amputée de la surface des réservoirs.

4.2.4. Postes de chargement

Le débit de mousse pour les installations d'arrosage des postes de chargement doit être de 10 litres par minute et mètre carré.

4.3. Besoins d'extrait de mousse et entreposage**4.3.1. Besoins d'extrait de mousse**

Les besoins d'extrait de mousse immédiatement disponibles sont définis par:

- la proportion d'adjonction de l'extrait de mousse à l'eau
- le débit de mousse fonction du cas de figure déterminant pour bassin partiel et réservoir

4.3.2. Réserves d'extrait de mousse

Il faut disposer d'une réserve totale d'extrait de mousse correspondant à la même durée d'intervention que pour les besoins en eau (voir chiffre 2.1). Le cas de figure qui nécessite les plus grands besoins est déterminant.

Le mode de conservation de l'extrait de mousse et les conditions d'approvisionnement sur les lieux d'utilisation doivent en toutes circonstances permettre le fonctionnement continu des installations d'extinction.

Si les conditions de réapprovisionnement sont défavorables, une réserve plus importante d'extrait de mousse peut être exigée.

4.3.3. Réserves de moyens d'extinction constituées dans le voisinage

Lors de l'évaluation de ses propres réserves en moyens d'extinction, on peut tenir compte de celles qui sont disponibles dans les postes de sapeurs-pompiers des environs et dans le voisinage immédiat.

Il faut prendre des accords réciproques afin que les réserves et le matériel, servants compris, soient prêts à être engagés avant épuisement de ses propres moyens.

5. Installations pour la mousse**5.1. Equipements à mousse****5.1.1. Réservoirs verticaux**

Les réservoirs verticaux destinés à l'entreposage de produits des catégories F1 I et F2 I sont à pourvoir d'équipements fixes à mousse, à conduire jusqu'à l'extérieur du bassin de rétention. Les organes de raccordement pour les dispositifs d'extinction doivent être protégés contre les effets de la chaleur et pouvoir être manipulés même en cas d'incendie dans le bassin de rétention.

Si exceptionnellement un même bassin est occupé par des réservoirs contenant des produits des catégories F1 I à F4 I tous les réservoirs, c'est-à-dire également ceux qui contiennent des produits des catégories F3 I et F4 I seront pourvus d'équipements fixes à mousse à conduire jusqu'à l'extérieur du bassin de rétention.

5.1.2. Bassins de rétention

Les bassins de rétention dans lesquels sont installés des groupes de réservoirs pourvus d'équipements fixes de transport de mousse seront également équipés

pour l'épandage de la mousse. Des générateurs fixes de mousse sont à prévoir à cet effet. Ils seront disposés de façon à permettre le recouvrement de la surface de chaque subdivision de bassin.

5.1.3. Fosses de récupération

Pour les fosses de récupération (par ex. canaux pour la tuyauterie ou vers les lieux de transvasement), il faut prévoir un équipement fixe ou mobile d'épandage de la mousse.

5.1.4. Stations de pompage et installations de manutention

- a) On doit s'attendre à la présence de mélanges inflammables de gaz et d'air dans les stations de pompage et vers les installations de manutention en activité. Les dispositions et équipements de lutte contre les incendies doivent permettre l'extinction immédiate d'un feu, empêcher efficacement sa propagation et maintenir les voies d'évacuation libres.
- b) Dispositifs d'arrosage d'eau
Les postes de chargement pour les produits des catégories F1 I et F2 I sont à pourvoir d'un dispositif d'arrosage d'eau. L'eau d'arrosage doit être additivée avec de l'extrait de mousse. Les postes de chargement pour les produits de la catégorie F3 I sont à pourvoir d'un dispositif d'arrosage d'eau s'ils sont à proximité de postes desservant des produits des catégories F1 I et F2 I. Le déclenchement du dispositif d'arrosage aussi bien automatique que manuel est recommandé.

5.2. Organes de commande et délais d'intervention

5.2.1. Utilisation des dispositifs d'extinction

Dans chaque installation, la mise en fonction rapide des dispositifs fixes d'extinction doit pouvoir être assurée à toute heure du jour et de la nuit. L'emplacement des organes de commande doit toujours être accessible sans aucun danger. En particulier, l'effet de chaleur ne doit pas en empêcher l'accès.

5.2.2. Mise en service

Les installations d'extinction sont à dimensionner et à concevoir de façon à ce que leur mise en service soit la plus rapide possible. A titre indicatif, entre le moment de leur mise en action et le début d'écoulement de la mousse, il ne devrait pas s'écouler plus de 5 minutes dans le cas d'installations fixes et, selon leur lieu de stationnement, plus de 15 minutes pour l'engagement massif d'unités mobiles.

5.3. Réseau de conduites

5.3.1. Tuyauteries

La tuyauterie de l'installation d'extinction est à disposer de telle manière qu'après usage elle puisse être parfaitement rincée, facilement vidangée et contrôlée. Il faut prêter attention à la corrosion intérieure.

Des embouts de raccords pour l'introduction de mousse ou d'extrait de mousse et d'eau au moyen d'engins mobiles peuvent être installés à des endroits appropriés sur le réseau de tuyauterie.

5.3.2. Dispositifs de mélange

L'adjonction d'extrait de mousse à l'eau peut être effectuée au moyen de mélangeurs fixes (centrale feu) ou mobiles. L'adjonction par l'intermédiaire de véhicules peut être autorisée si leur desserte est assurée.

5.3.3. Organes de fermeture

Les organes de fermeture (soupapes de distribution, vannes, etc.) seront disposés tant dans la centrale d'extinction qu'à l'extérieur, de façon bien visible. Ils seront protégés pour éviter toute détérioration et leur manipulation doit être possible en toute circonstance.

On doit pouvoir reconnaître du premier coup d'œil si un organe de fermeture est en position ouverte ou fermée. Les organes de fermeture sont à identifier.

5.3.4. Tuyauterie d'apport de mousse pour réservoirs verticaux

Le nombre de conduites fixes d'apport de mousse pour les réservoirs verticaux doit permettre une répartition périphérique régulière de la mousse. La distance entre deux conduites sera de 25 m au plus. Une seule conduite suffit pour les réservoirs de moins de 10 m de diamètre.

5.4. Générateurs de mousse

Le nombre et le débit des générateurs sont fonction du débit de mousse calculé selon chiffre 4.2.

5.4.1. Introduction de la mousse dans les réservoirs verticaux

Les organes d'apport et d'introduction de mousse sont à fixer au réservoir de façon à ce qu'ils ne puissent être endommagés en cas de destruction du toit. Des dispositifs de sécurité empêcheront toute pénétration de gaz inflammables ou de produit entreposé dans le réservoir, à l'intérieur des conduites de mousse et de là vers l'extérieur via les prises d'air des générateurs de mousse. Si la mousse est introduite au moyen de tuyaux flexibles flottants ou directement dans le produit entreposé («Subsurface injection»), il faut veiller à ce que sa répartition soit aussi régulière que possible.

5.4.2. Déflecteurs pour la mousse à l'intérieur des réservoirs verticaux

Pour éviter toute dispersion indésirable de la mousse, des déflecteurs seront disposés à l'intérieur du réservoir.

6. Autres procédés et dispositifs d'extinction**6.1. Dispositifs pour réservoirs à toit flottant**

L'espace annulaire compris entre le manteau du réservoir et le toit flottant peut aussi être protégé par un dispositif d'extinction auto-déclenchable. Le produit d'extinction doit exercer un effet anticatalytique et rapide, combiné si possible avec un effet refroidissant local. Il ne doit pas être toxique. Il n'exercera pas d'effet corrosif, dissolvant ou dilatant sur les matériaux et son action ne doit pas altérer les qualités du produit entreposé dans le réservoir.

6.2. Engins mobiles

Pour combattre les incendies dans l'enceinte d'un entrepôt, il faut disposer d'engins mobiles de lutte contre le feu, tels qu'engins à poudre, à mousse, à CO₂, à

brouillard d'eau ou hydrantes à mousse munies des courses flexibles nécessaires. Les réserves d'extrait de mousse nécessaires aux générateurs, calculées selon chiffre 4.3.2, seront vérifiées avec les autorités et organes compétents et pourront, le cas échéant, être augmentées. Il faut disposer aux endroits stratégiques d'extincteurs à main ou de chariots mobiles d'extinction toujours prêts à l'emploi.

6.3. Nouveaux procédés d'extinction

De nouveaux procédés d'extinction peuvent être autorisés si leur efficacité est prouvée et reconnue.

7. Conduites d'équilibre des gaz et installations de récupération des vapeurs d'essence

La réalisation d'un système de conduites d'équilibre des gaz et / ou d'une installation de récupération des vapeurs d'essence ne doit pas engendrer de risques accrus d'incendie ou d'explosion sur l'ensemble des installations. Les conduites d'équilibre des gaz, resp. l'installation de récupération des vapeurs d'essence sont à pourvoir des dispositifs de protection anti-incendie qui s'imposent.

Annexe 1: Exemples de calculs

1. Introduction

Les exemples ci-après illustrent l'application des mesures édictées dans le chapitre F des directives pour déterminer les quantités nécessaires d'eau et de mousse ainsi que le débit d'eau. Deux installations servent de référence: l'installation A, grande et moderne et l'installation B qui est d'importance moyenne et plus ancienne.

Installation A

Il faut souligner que les 25 réservoirs de l'installation A sont tous équipés d'une membrane intérieure flottante, étanche aux gaz, qui repose intégralement sur toute la surface du liquide et qui est munie d'une tôle de retenue pour la mousse. De plus, chaque réservoir occupe sa propre subdivision de bassin.

Installation B

L'installation B comprend 11 réservoirs, dont un seul est équipé d'une membrane intérieure flottante, étanche aux gaz, qui repose intégralement sur toute la surface du liquide et qui est munie d'une tôle de retenue pour la mousse. Les subdivisions de bassins sont occupées par un à quatre réservoirs.

Quantité d'eau et de mousse

De l'eau et de l'extrait de mousse sont nécessaires pour l'engagement des dispositifs

- de production de mousse pour les réservoirs [chiffres 2.1, 4.2, 4.2. 1/2, 4. 3.2]
- de production de mousse pour les bassins de rétention [2.1, 4.2, 4.2.3, 4.3.2]
- de refroidissement des réservoirs (eau seule) [2.1, 3.3]
- d'intervention des sapeurs-pompiers [2.1]

La production de mousse destinée aux postes de chargement et fosses de récupération [4.2.3, 4.2.4] n'entre pas en ligne de compte pour les calculs. Il y a toujours une disponibilité suffisante d'eau et de mousse pour couvrir une intervention auprès de ces objets. Il faut cependant assurer la disponibilité des moyens d'intervention, qu'ils soient fixes ou mobiles.

Débit d'eau

Le calcul du débit d'eau tient compte exclusivement de l'engagement simultané des dispositifs [2.1]

- de production de mousse pour les bassins de rétention
- de refroidissement des réservoirs
- d'intervention des sapeurs-pompiers

2. Calculs pour l'installation A

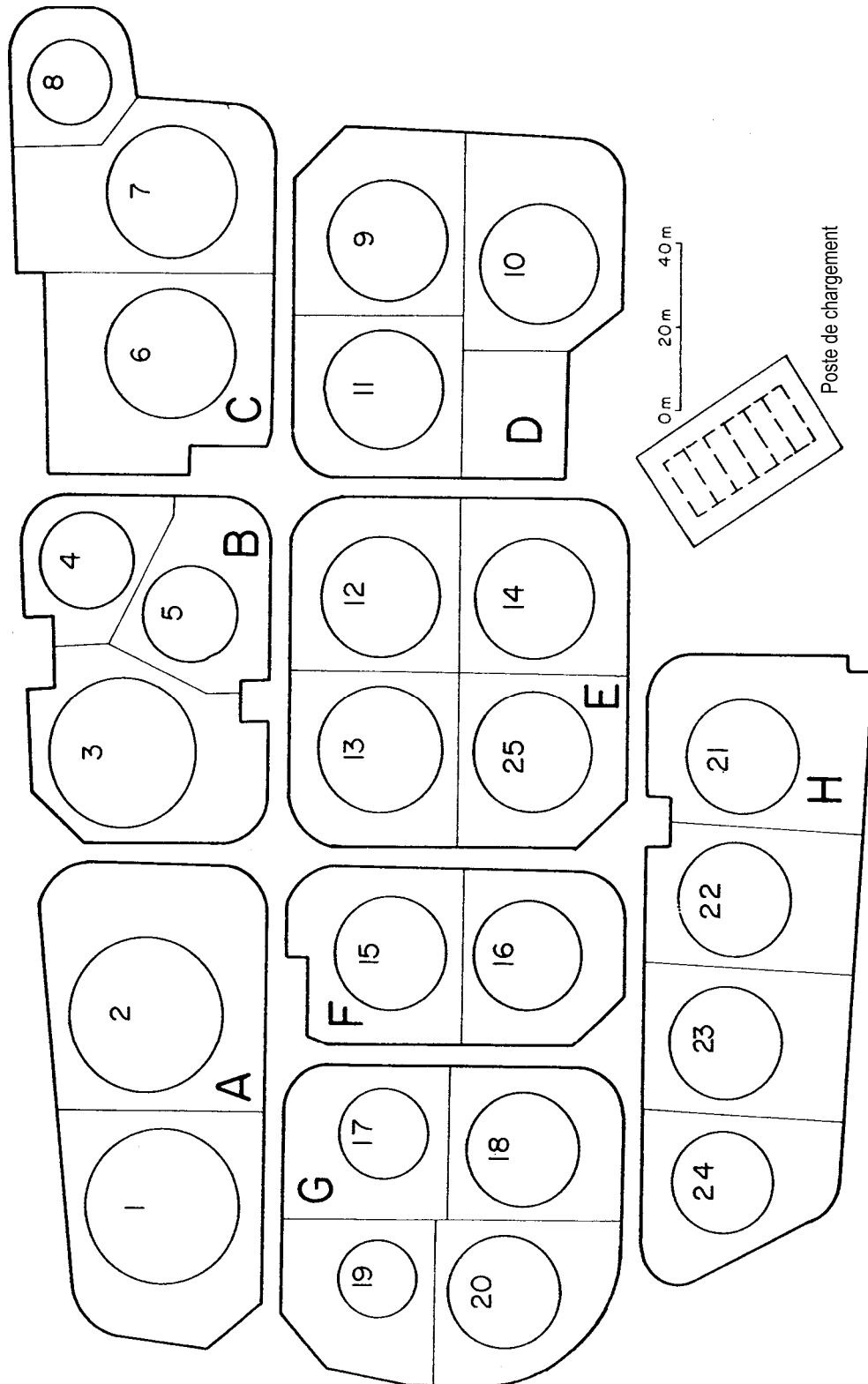


Figure 1: Installation A – plan de situation

2.1. Mousse pour les réservoirs

Généralités

- 1^{ère} opération: Pour les réservoirs à toit fixe, déterminer la surface du liquide. Pour les réservoirs équipés d'une membrane intérieure flottante, étanche aux gaz, qui repose intégralement sur toute la surface du liquide et qui est munie d'une tôle de retenue pour la mousse, déterminer leur circonférence.
- 2^{ème} opération: Pour chaque réservoir, déterminer le débit de mousse par minute [4.1.1, 4.1.2].
- 3^{ème} opération: Pour chaque réservoir, calculer le débit total d'eau et la quantité nécessaire (débit fois temps). La durée d'intervention est de 20 minutes [2.1].

Installation A

Pour l'installation A, il est à noter que les réservoirs 6 à 8 et 15 à 20 n'ont pas besoin de mousse, les bassins dans lesquels ils sont disposés ne contenant que des produits de la catégorie F 3 I [5.1.1]. Ils sont répertoriés comme tels dans le tableau 1.

Réservoir N°	Diamètre [m]	Circon-férence [m]	Débit de mousse [l/min•m(circonf.)]	Débit d'eau [l/min]	Quantité d'eau pour 20 min. en m ³
1	38	119	15	1800	36
2	38	119	15	1800	36
3	36	113	15	1700	34
4	23	72	15	1100	22
5	23	72	15	1100	22
F3I seul.; 6	32	101			
F3I seul.; 7	32	101			
F3I seul.; 8	20	63			
9	30	94	15	1400	28
10	30	94	15	1400	28
11	30	94	15	1400	28
12	30	94	15	1400	28
13	30	94	15	1400	28
14	30	94	15	1400	28
F3I seul.; 15	27	85			
F3I seul.; 16	27	85			
F3I seul.; 17	22	69			
F3I seul.; 18	28	88			
F3I seul.; 19	20	63			
F3I seul.; 20	28	88			
21	28	88	15	1300	26
22	28	88	15	1300	26
23	28	88	15	1300	26
24	25	79	15	1200	24
25	30	94	15	1400	28

Tableau 1: Débits d'eau et quantités nécessaires pour chaque réservoir

2.2. Mousse pour les bassins de rétention

Généralités

- 1^{ère} opération: Déterminer la surface nette de chaque subdivision de bassin (= surface brute moins surface des réservoirs) [4.2.3].
- 2^{ème} opération: Déterminer le débit de mousse et la durée d'intervention correspondante [2.1].
- 3^{ème} opération: Calculer, pour chaque subdivision de bassin, le débit total d'eau et la quantité nécessaire (débit fois temps).

Installation A

Le tableau 2 énumère chaque subdivision de bassin et sa surface nette. Il mentionne en outre les débits et quantités d'eau nécessaires à la production de mousse pour les bassins pendant toutes les durées d'intervention respectives pour un débit de mousse de 3 (cas a), 5 (cas b) et 6 litres par minute et mètre carré (cas c). Il n'est pas nécessaire de produire de la mousse pour les bassins occupés par des réservoirs qui n'en requièrent pas [5.1.1, 5.1.2].

Subbassin	Surface nette [m ²]	Débit de mousse					
		cas a 3 [l/min·m ²]		cas b 5 [l/min·m ²]		cas c 6 [l/min·m ²]	
		Débit [l/min]	Quantité d'eau pour 60 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité d'eau pour 30 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité d'eau pour 20 min. en m ³
1	1468	4400	264	7300	220	8800	176
2	1976	5900	356	9900	296	11900	237
3	1261	3800	227	6300	189	7600	151
4	637	1900	115	3200	96	3800	76
5	913	2700	164	4600	137	5500	110
6	1858						
7	1520						
8	563						
9	1063	3200	191	5300	159	6400	128
10	1249	3700	225	6200	187	7500	150
11	913	2700	164	4600	137	5500	110
12	969	2900	174	4800	145	5800	116
13	997	3000	179	5000	150	6000	120
14	996	3000	179	5000	149	6000	120
15	1108						
16	1067						
17	1064						
18	921						
19	1029						
20	984						
21	1547	4600	278	7700	232	9300	186
22	1141	3400	205	5700	171	6800	137
23	1127	3400	203	5600	169	6800	135
24	1099	3300	198	5500	165	6600	132
25	996	3000	179	5000	149	6000	120

Tableau 2: Débits d'eau par minute et quantités d'eau nécessaires pour chaque subdivision de bassin pendant toute la durée d'intervention respective

2.3. Refroidissement des réservoirs

Généralités

- 1^{ère} opération: Calculer la quantité d'eau de refroidissement nécessaire pour chaque réservoir [2.1, 3.3].
- 2^{ème} opération: Déterminer quels sont les réservoirs exposés, plus particulièrement ceux situés dans les subdivisions de bassin avoisinantes [2.1]. Tenir compte du fait qu'un incendie peut s'étendre jusqu'aux bords de la subdivision de bassin.
- 3^{ème} opération: Calculer, pour chaque réservoir, resp. chaque subdivision de bassin, la quantité totale d'eau nécessaire. Se référer aux résultats des opérations 1 et 2.

Installation A

La quantité d'eau nécessaire par réservoir est fonction de sa surface latérale. Le tableau 3 énumère les quantités d'eau de refroidissement nécessaires pour chaque réservoir.

Réservoir N°	Diamètre [m]	Hauteur [m]	Surface latérale [m ²]	Débit d'eau de refroidissement [l/min]	Quantité d'eau de refroidissement pour 120 min. en m ³
1	38	25.0	2985	2500	298
2	38	25.0	2985	2500	298
3	36	25.5	2884	2400	288
4	23	25.5	1843	1500	184
5	23	25.5	1843	1500	184
6	32	25.5	2564	2100	256
7	32	25.5	2564	2100	256
8	20	25.5	1602	1300	160
9	30	26.3	2479	2100	248
10	30	26.3	2479	2100	248
11	30	26.3	2479	2100	248
12	30	26.3	2478	2100	248
13	30	26.3	2478	2100	248
14	30	26.3	2478	2100	248
15	27	26.3	2231	1900	223
16	27	26.3	2231	1900	223
17	22	26.3	1818	1500	182
18	28	26.3	2313	1900	231
19	20	26.3	1652	1400	165
20	28	26.3	2313	1900	231
21	28	27.3	2401	2000	240
22	28	27.3	2401	2000	240
23	28	27.3	2401	2000	240
24	25	27.3	2144	1800	214
25	30	26.3	2478	2100	248

Tableau 3: Quantités d'eau de refroidissement nécessaires pour chaque réservoir

L'opération suivante consiste à déterminer quels sont les réservoirs exposés en cas d'incendie. Le tableau 4 indique, en fonction des différentes situations, quelles quantités d'eau sont nécessaires. Quant à juger si un réservoir est exposé ou non, cela dépend uniquement de la situation (distance, environnement, etc.). A titre d'exemple, en cas d'incendie supposé dans la subdivision de bassin 13, le réservoir numéro 2, en raison de son éloignement, n'est pas à refroidir.

Réservoir sub-bassin en feu	Réservoirs à refroidir	Débit d'eau [l/min]	Quantité d'eau pour 120 min. en m ³
1	2,17,19	5400	645
2	1,3,13,15,17	10400	1239
3	2,4,5,12,13	9700	1163
4	3,5,6	6000	729
5	3,4,6,11,12,13	12300	1472
6	4,5,7,9,11	9300	1121
7	6,8,9,11	7600	912
8	7	2100	256
9	6,7,10,11	8400	1008
10	9,11	4200	496
11	6,7,9,10,12,14	12600	1504
12	3,5,11,13,14,25	12300	1464
13	3,5,12,14,15,16,25	14000	1662
14	11,12,13,21,25	10400	1231
15	2,13,16,17,18,25	12000	1430
16	13,15,17,18,22,23,25	13500	1612
17	1,2,15,16,18,19,20	14000	1671
18	15,16,17,19,20,23,24	12400	1479
19	1,17,18,20	7800	943
20	17,18,19,24	6600	793
21	14,22,25	6200	736
22	16,21,23,25	8000	951
23	16,18,22,24	7600	909
24	18,20,23	5800	703
25	12,13,14,15,16,21,22	14100	1670

Tableau 4: Réservoirs à refroidir avec les débits et quantités d'eau nécessaires correspondants

2.4. Cas de figure

Jusqu'ici nous avons considéré séparément les besoins en eau pour la production de mousse pour les réservoirs et pour les bassins de rétention, ainsi que pour le refroidissement des réservoirs. Pour calculer les besoins maximums de l'installation, il est indispensable de se référer à chacun des cas de figure le plus exigeant [2.1]. En admettant pour l'exemple, un débit de mousse pour les bassins de 5 litres par mètre carré et par minute, le tableau 5 indique de quelle manière cumuler les valeurs reportées dans les tableaux 1, 2 et 4. La dernière colonne «débit total» indique le cumul des débits «mousse pour bassin» et «refroidissement réservoir».

Réservoir (sub-bassin)	Mousse pour réservoir		Mousse pour bassin		Refroidissement réservoir		Total	
	Débit [l/min]	Quantité pour 20 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité pour 30 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité pour 120 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité pour 120 min. en m ³
1	1800	36	7300	219	5400	645	12.7	900
2	1800	36	9900	297	1040	1239	20.3	1600
3	1700	34	6300	189	9700	1163	16.0	1400
4	1100	22	3200	96	6000	729	9.2	800
5	1100	22	4600	138	1230	1472	16.9	1600

Tableau 5: Cumul des valeurs reportées dans les tableaux 1, 2 et 4; Débit de mousse admis pour les bassins: 5 [l/(min x m²)] (cas b)

Résultats

Le tableau 6 indique pour chacun des trois débits différents de production de mousse pour les bassins, le débit total d'eau et les quantités nécessaires. Ce tableau permet également de repérer les cas de figure déterminants.

Sub-bassin	cas a 3 [l/(min·m ²)]		cas b 5 [l/(min·m ²)]		cas c 6 [l/(min·m ²)]	
	Débit [m ³ /min]	Quantité d'eau pour 120 min. en m ³	Débit [m ³ /min]	Quantité d'eau pour 120 min. en m ³	Débit [m ³ /min]	Quantité d'eau pour 120 min. en m ³
1	9.8	950	12.7	900	14.2	860
2	16.3	1630	20.3	1600	22.3	1510
3	13.5	1420	16.0	1400	17.3	1350
4	7.9	870	9.2	800	9.8	830
5	15.0	1660	16.9	1600	17.8	1600
6	9.3	1120	9.3	1120	9.3	1120
7	7.6	910	7.6	910	7.6	910
8	2.1	260	2.1	260	2.1	260
9	11.6	1230	13.7	1200	14.8	1160
10	7.9	750	10.4	710	11.7	670
11	15.3	1700	17.2	1670	18.1	1640
12	15.2	1670	17.1	1640	18.1	1610
13	17.0	1870	19.0	1840	20.0	1810
14	13.4	1440	15.4	1410	16.4	1380
15	12.0	1430	12.0	1430	12.0	1430
16	13.5	1610	13.5	1610	13.5	1610
17	14.0	1670	14.0	1670	14.0	1670
18	12.4	1480	12.4	1480	12.4	1480
19	7.8	940	7.8	940	7.8	940
20	6.6	790	6.6	790	6.6	790
21	10.8	1040	13.9	990	15.5	950
22	11.4	1180	13.7	1150	14.8	1110
23	11.0	1140	13.2	1100	14.4	1070
24	9.1	920	11.3	890	12.4	860
25	17.1	1880	19.1	1850	20.1	1820

Tableau 6: Cas de figure. Débits et quantités d'eau

Comme l'indique le tableau 6, la quantité totale d'eau déterminante est dans les 3 cas a, b et c, celle nécessaire pour la subdivision de bassin 25. Quant au débit, celui nécessaire pour la subdivision de bassin 25 est déterminant dans le cas a, dans les deux autres cas b et c, celui nécessaire pour la subdivision de bassin 2.

Stock d'extrait de mousse

L'importance du stock d'extrait de mousse est déterminée par les besoins en mousse pour les bassins et réservoirs du cas de figure à considérer. Une proportion de mélange de 4% d'extrait de mousse est retenue pour le calcul.

Sub-bassin	Extrait de mousse pour réservoir pour 20 min. en litres	Débit de mousse pour bassin					
		cas a 3 [l/min·m ²]		cas b 5 [l/min·m ²]		cas c 6 [l/min·m ²]	
		Quantité ext. mousse pour bassin en litres	Quantité totale ext. mousse en litres	Quantité ext. mousse pour bassin en litres	Quantité totale ext. mousse en litres	Quantité ext. mousse pour bassin en litres	Quantité totale ext. mousse en litres
1	1440	10600	12000	8760	10200	7050	8500
2	1440	14200	15600	11880	13300	9480	10900
3	1360	9100	10500	7560	8900	6050	7400
4	880	4600	5500	3840	4700	3060	3900
5	880	6600	7500	5520	6400	4380	5300
9	1120	7700	8800	6380	7500	5100	6200
10	1120	9000	10100	7490	8600	6000	7100
11	1120	6600	7700	5480	6600	4380	5500
12	1120	7000	8100	5810	6900	4650	5800
13	1120	7200	8300	5980	7100	4790	5900
14	1120	7200	8300	5980	7100	4780	5900
21	1040	11100	12100	9280	10300	7430	8500
22	1040	8200	9200	6850	7900	5480	6500
23	1040	8100	9100	6760	7800	5410	6500
24	960	7900	8900	6590	7600	5280	6200
25	1120	7200	8300	5980	7100_	4780	5900

Tableau 7: Cas de figure. Quantités d'extrait de mousse nécessaires pour une proportion de mélange à l'eau de 4%

Les valeurs du tableau 7 indiquent que dans les 3 cas a, b et c, le cas de figure déterminant est toujours celui inhérent à la subdivision de bassin 2.

2.5. Sapeurs-pompiers

La mission des sapeurs-pompiers est avant tout de tirer un profit optimal des installations fixes existantes. Ils doivent cependant disposer d'une quantité minimale d'eau pour leur permettre d'intervenir en cas de situation particulière. Cette disponibilité, spécifique à chaque installation, doit être d'au moins 2.5 m³/min [2.1]. Pour l'installation A, cette quantité est suffisante. Cela signifie, pour 120 minutes, un besoin complémentaire de 300 m³ d'eau.

2.6. Récapitulation

Le tableau 8 récapitule les valeurs maximales obtenues pour les trois cas a, b et c. Le débit de mousse considéré pour les bassins est de 3 litres par minute et par m² pour le cas a, de 5 litres pour le cas b et de 6 litres pour le cas c.

	Débit en m ³ /minute	Quantité d'eau en m ³	Quantité d'extrait de mousse en litres
Cas a	19.6	2'180	15'600
Cas b	22.8	2'150	13'300
Cas c	24.8	2'120	10'900

Tableau 8: Récapitulation des valeurs maximales reportées dans les tableaux 6 et 7, y compris disponibilité pour sapeurs-pompiers

Conclusion

Le tableau 8 indique les relations entre débit, quantité d'eau et quantité d'extrait de mousse. Dans le cas a, la quantité d'eau est légèrement supérieure à celle du cas c. Il faut remarquer, que dans le cas a, pour un débit d'eau de 20 m³ par minute il faut disposer d'un stock de plus de 15 m³ d'extrait de mousse. Dans le cas c, pour un débit d'eau supérieur le stock d'extrait de mousse requis est moins important.

3. Calculs pour l'installation B

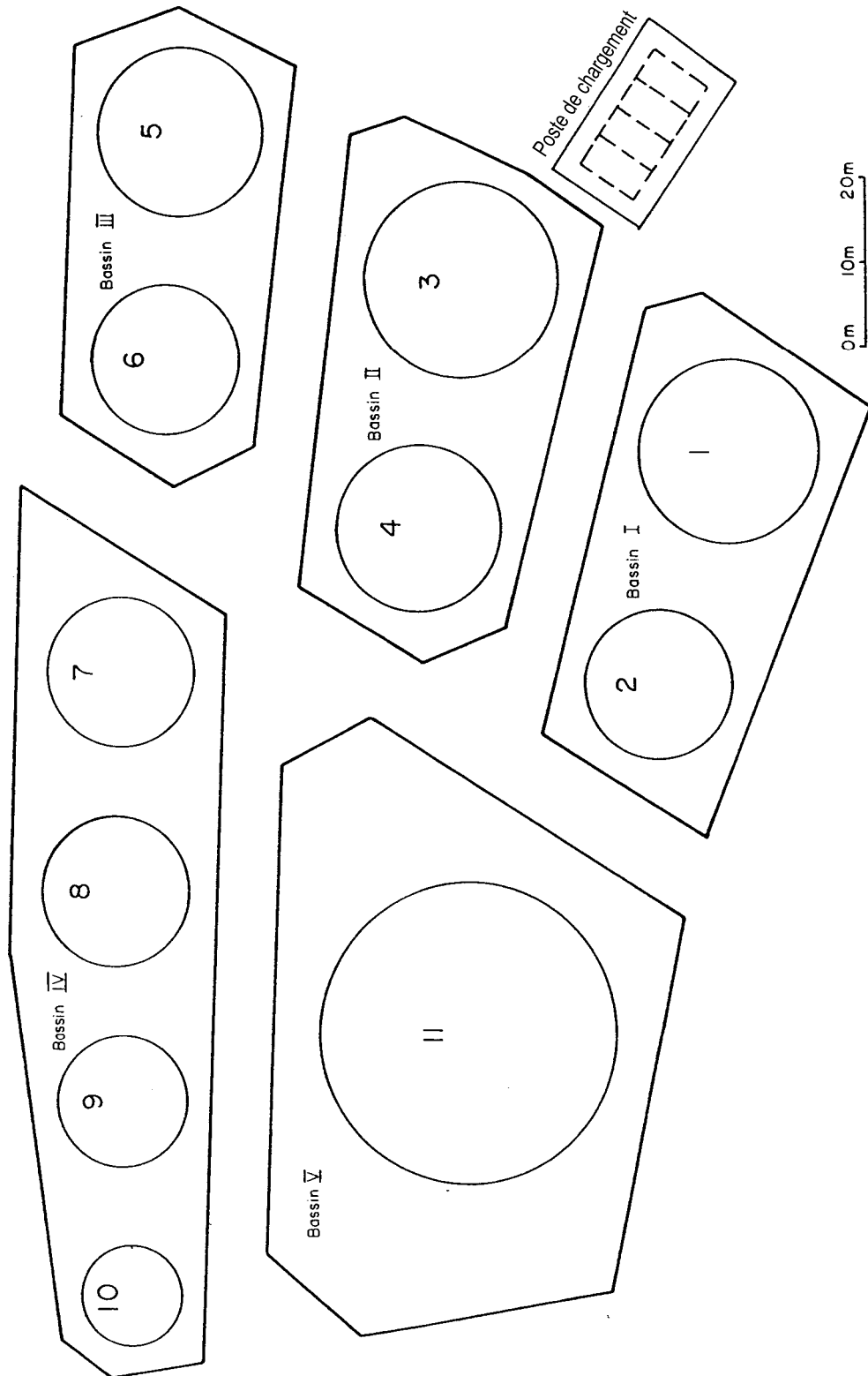


Figure 2: Installation B - plan de situation

3.1. Mousse pour les réservoirs

Pour l'installation B il est à noter que seul le réservoir 8 est équipé d'une membrane intérieure flottante, étanche aux gaz, qui repose intégralement sur toute la surface du liquide et qui est munie d'une tôle de retenue pour la mousse. Le tableau 9 énumère les quantités et débits d'eau nécessaires pour chaque réservoir.

Réservoir N°	Diamètre [m]	Surface du liquide [m ²]	Débit de mousse [l/min·m ²]	Débit d'eau [l/min]	Quantité d'eau pour 20 min. en m ³
F3l seul.; 1	20	314			
F3l seul.; 2	18	254			
F3l seul.; 3	24	452			
F3l seul.; 4	20	314			
F3l seul.; 5	20	314			
F3l seul.; 6	18	254			
7	18	254	6.6	1680	34
8	18	254	15 l/m circonférence	850	17
9	16	201	6.6	1330	27
10	12	113	6.6	750	15
11	36	1018	9.8	9980	200

Tableau 9: Débits d'eau et quantités nécessaires pour chaque réservoir

3.2. Mousse pour les bassins de rétention

Le tableau 10 énumère chaque bassin et sa surface nette. Il mentionne en outre les débits et quantités d'eau nécessaires à la production de mousse pour les bassins pendant toutes les durées d'intervention respectives pour un débit de mousse de 3 (cas a), 5 (cas b) et 6 litres par minute et mètre carré (cas c). Il n'est pas nécessaire de produire de la mousse pour les bassins occupés par des réservoirs qui n'en requièrent pas [5.1.1, 5.1.2].

Sub-bassin	Surface nette [m ²]	Débit de mousse					
		cas a 3 [l/min·m ²]		cas b 5 [l/min·m ²]		cas c 6 [l/min·m ²]	
		Débit [l/min]	Quantité d'eau pour 60 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité d'eau pour 30 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité d'eau pour 20 min. en m ³
I	912						
II	920						
III	670						
IV	1370	4100	250	6900	210	8200	160
V	1673	5000	300	8400	250	10000	200

Tableau 10: Débits d'eau par minute et quantités d'eau nécessaires pour les bassins pendant toute la durée d'intervention respective

3.3. Refroidissement des réservoirs

Le tableau 11 énumère les quantités d'eau de refroidissement nécessaires pour chaque réservoir.

Réservoir N°	Diamètre [m]	Hauteur [m]	Surface latérale [m ²]	Débit d'eau de refroidissement [l/min]	Quantité d'eau de refroidissement pour 120 min. en m ³
1	20	20	1257	1050	126
2	18	20	1131	940	113
3	24	20	1508	1260	151
4	20	20	1257	1050	126
5	20	20	1257	1050	126
6	18	20	1131	940	113
7	18	20	1131	940	113
8	18	20	1131	940	113
9	16	20	1005	840	101
10	12	20	754	630	75
11	36	20	2262	1880	226

Tableau 11: Quantités d'eau de refroidissement nécessaires pour chaque réservoir

Le tableau 12 indique quels sont les réservoirs à considérer comme exposés en cas d'incendie et en fonction des différentes situations quelles quantités d'eau sont nécessaires.

Conformément aux généralités mentionnées sous point 2.3 de l'annexe 1, il est admis que le feu s'est également étendu au bassin du réservoir en feu et que le front des flammes atteint les bords du bassin. Pour ne pas favoriser l'extension de la surface en feu, les réservoirs situés dans le bassin en flammes, resp. dans la subdivision de bassin, sont à refroidir seulement en cas de situation exceptionnelle (voir également point 3.5 de l'annexe 1).

Réservoir (bassin) en feu	Réservoirs à refroidir	Débit d'eau [l/min]	Quantité d'eau pour 120 min. en m ³
1(I)	3,4,11	4190	500
2(I)	3,4,11	4190	500
3(II)	1,2,5,6,7	4920	590
4(II)	1,2,5,6,7	4920	590
5(III)	3,4,7	3250	390
6(III)	3,4,7	3250	390
7(IV)	4,6,11	3870	460
8(IV)	4,6,11	3870	460
9(IV)	4,6,11	3870	460
10(IV)	4,6,11	3870	460
11(V)	2,4,7,8,9,10	5340	640

Tableau 12: Réservoirs à refroidir avec les débits et quantités d'eau nécessaires correspondants

3.4. Cas de figure

Pour calculer les besoins maximums de l'installation, les valeurs reportées dans les tableaux 9,10 et 12 sont cumulées dans les tableaux 13.1, 13.2 et 13.3 ci-après. Elles permettront de définir les cas de figure déterminants.

Réservoir (subbassin)	Mousse pour réservoir		Mousse pour bassin		Refroidissement réservoir		Total	
	Débit [l/min]	Quantité pour 20 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité pour 60 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité pour 120 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité pour 120 min. en m ³
1(I)					4190	500	4.2	500
2(I)					4190	500	4.2	500
3(II)					4920	590	4.9	590
4(II)					4920	590	4.9	590
5(III)					3250	390	3.3	390
6(III)					3250	390	3.3	390
7(IV)	1680	34	4100	250	3870	460	8.0	740
8(IV)	850	17	4100	250	3870	460	8.0	730
9(IV)	1330	27	4100	250	3870	460	8.0	740
10(IV)	750	15	4100	250	3870	460	8.0	730
11(V)	9980	200	5000	300	5340	640	10.3	1140

Tableau 13.1: Cumul des valeurs reportées dans les tableaux 9, 10 et 12 pour un débit de mousse pour les bassins de 3 [l/(min x m²)] (cas a)

Réservoir (subbassin)	Mousse pour réservoir		Mousse pour bassin		Refroidissement réservoir		Total	
	Débit [l/min]	Quantité pour 20 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité pour 60 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité pour 120 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité pour 120 min. en m ³
1(I)					4190	500	4.2	500
2(I)					4190	500	4.2	500
3(11)					4920	590	4.9	590
4(11)					4920	590	4.9	590
5(111)					3250	390	3.3	390
6(111)					3250	390	3.3	390
7(1V)	1680	34	6900	210	3870	460	10.8	700
8(IV)	850	17	6900	210	3870	460	10.8	690
9(IV)	1330	27	6900	210	3870	460	10.8	700
10(IV)	750	15	6900	210	3870	460	10.8	690
11(V)	9980	200	8400	250	5340	640	13.7	1090

Tableau 13.2: Cumul des valeurs reportées dans les tableaux 9, 10 et 12 pour un débit de mousse pour les bassins de 5 [l/(min x m²)] (cas b)

Réservoir (subassin)	Mousse pour réservoir		Mousse pour bassin		Refroidissement réservoir		Total	
	Débit [l/min]	Quantité pour 20 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité pour 60 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité pour 120 min. en m ³	Débit [l/min]	Quantité pour 120 min. en m ³
1(I)					4190	500	4.2	500
2(I)					4190	500	4.2	500
3(II)					4920	590	4.9	590
4(II)					4920	590	4.9	590
5(III)					3250	390	3.3	390
6(III)					3250	390	3.3	390
7(IV)	1680	34	8200	160	3870	460	12.1	650
8(IV)	850	17	8200	160	3870	460	12.1	640
9(IV)	1330	27	8200	160	3870	460	12.1	650
10(IV)	750	15	8200	160	3870	460	12.1	640
11(V)	9980	200	10000	200	5340	640	15.3	1040

Tableau 13.3: Cumul des valeurs reportées dans les tableaux 9, 10 et 12 pour un débit de mousse pour les bassins de 6 [l/(min x m²)] (cas c)

Stock d'extrait de mousse

L'importance du stock d'extrait de mousse est déterminée par les besoins en mousse pour les bassins et réservoirs du cas de figure à considérer. Une proportion de mélange de 4% d'extrait de mousse est retenue pour le calcul.

Subassin	Extrait de mousse pour réservoir pour 20 min. en litres	Débit de mousse pour bassin					
		cas a 3 [l/min·m ²]		cas b 5 [l/min·m ²]		cas c 6 [l/min·m ²]	
		Quantité ext. mousse pour bassin en litres	Quantité totale ext. mousse en litres	Quantité ext. mousse pour bassin	Quantité totale ext. mousse en litres	Quantité ext. mousse pour bassin	Quantité totale ext. mousse en litres
7(IV)	1344	10000	11300	8400	9700	6400	7700
8(IV)	680	10000	10700	8400	9100	6400	7100
9(IV)	1064	10000	11100	8400	9500	6400	7500
10(IV)	600	10000	10600	8400	9000	6400	7000
11(V)	7984	12000	20000	10000	18000	8000	16000

Tableau 14: Cas de figure. Quantités d'extrait de mousse nécessaires pour une proportion de mélange à l'eau de 4%

Les valeurs du tableau 14 indiquent que dans les 3 cas a, b et c, le cas de figure déterminant est toujours celui inhérent au bassin 11 (V).

3.5. Sapeurs-pompiers

Pour l'installation B, il faut tenir compte, lors de la détermination du débit d'eau réservé pour les sapeurs-pompiers, que les bassins sont occupés par un à quatre réservoirs. Dans le calcul de la quantité d'eau de refroidissement, la quantité d'eau nécessaire pour les réservoirs disposés dans le même bassin que celui du réservoir en feu n'est pas comprise. Les sapeurs-pompiers doivent cependant pouvoir

intervenir. Pour l'installation B, une quantité supplémentaire de 5 m³ par minute doit leur être attribuée, ce qui signifie pour 120 minutes, une disponibilité complémentaire de 600 m³.

3.6. Récapitulation

Le tableau 15 récapitule les valeurs maximales obtenues pour les trois cas a, b et c. Le débit de mousse considéré pour les bassins est de 3 litres par minute et par m² pour le cas a, de 5 litres pour le cas b et de 6 litres pour le cas c.

	Débit en m ³ /minute	Quantité d'eau en m ³	Quantité d'extrait de mousse en litres
Cas a	15.3	1'740	20'000
Cas b	18.7	1'690	18'000
Cas c	20.3	1'640	16'000

Tableau 15: Récapitulation des valeurs maximales reportées dans les tableaux 13.1, 13.2 et 14, y compris disponibilité pour sapeurs-pompiers

Conclusion

Le tableau 15 indique que la quantité d'eau nécessaire n'est pas très influencée par le débit de mousse pour les bassins. Les stocks d'extrait de mousse requis sont nettement plus importants pour un débit d'eau moindre que pour un débit élevé.