

Protocole de test

pour confirmer qu'un GRV fusible ne libère pas son contenu en cas d'incendie

Version mars 2025

Préambule

Le présent document vise à définir un protocole de test pour les contenants fusibles dans le cadre de

- l'arrêté du 24 septembre 2020 relatif au stockage en récipients mobiles de liquides inflammables, exploités au sein d'une installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation,
- l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510,
- l'arrêté du 1er juin 2015, relatif aux installations classées soumises à l'enregistrement au titre d'au moins une des rubriques 4331 ou 4734,
- l'arrêté ministériel du 22 décembre 2008 modifié relatif aux installations relevant du régime de la déclaration sous l'une ou plusieurs des rubriques n^{os} 1436, 4330, 4331, 4722, 4734, 4742, 4743, 4744, 4746, 4747 ou 4748, ou pour le pétrole brut sous l'une ou plusieurs des rubriques 4510 ou 4511.

Ce protocole de test s'applique aux contenants fusibles tels que définis, notamment, à la partie I.2 de l'arrêté du 24 septembre 2020 cité plus haut et dont la définition est précisée au point C.III.2 du guide de lecture des textes relatifs aux liquides inflammables – partie C – version 3 de novembre 2022. Il a pour objectif de confirmer, qu'en cas d'incendie et sous l'effet de la chaleur, les contenants fusibles ne libèrent pas leur contenu, permettant l'intervention des moyens traditionnels de lutte contre l'incendie et ne présentant ainsi pas plus de dangers que des emballages non-fusibles.

Ce protocole qualifie les contenants pour tous les types de liquides inflammables (H224, H225).

Le protocole présenté s'inspire du test UL 2368¹ à échelle réduite.

L'UL 2368 expose les emballages testés à un feu sur deux côtés. Durant l'ensemble du test, les effets du feu sont minimisés par l'action d'un dispositif d'extinction automatique à eau (sprinklers). Lors de ce test, les emballages contiennent une huile minérale combustible.

Le protocole définit, pour deux cas différents selon le type d'emballage utilisé, la configuration du test mis en œuvre : nature du contenu, configuration de stockage, protocole d'ignition (modalité de mise à feu, débit de fuite), durée du test. Il précise les critères de réussite dans chacun des cas. Le protocole est applicable à tout emballage de volume supérieur à ceux définis par les interdictions prévues par l'arrêté du 24 septembre 2020. La première partie s'applique à tout GRV (récipient grand volume) de 1000 L ou plus, la deuxième partie à tout autre contenant fusible de moins de 1000 L.

¹ UL 2368 : certification applicable aux Etats-Unis et au Canada relative aux récipients mobiles contenant des liquides inflammables (voir Références).

Sommaire

1. <i>Protocole d'essai de performance d'un GRV fusible contenant un liquide inflammable soumis à un feu</i>	4
1.1. Objectif	4
1.2. Critères de réussite du test	4
1.3. Configuration du test mis en œuvre	4
1.4. Mesures de contrôle	6
1.5. Mesures des critères de réussite	6
1.6. Rapport d'essai	6
1.7. Sécurité	7
1.8. Retrait de la qualification	7
2. <i>Protocole d'essai de performance d'une palette avec des récipients fusibles contenant un liquide inflammable soumis à un feu</i>	8
2.1. Objectif	8
2.2. Critères de réussite du test	8
2.3. Configuration du test mis en œuvre	8
2.4. Mesures de contrôle	10
2.5. Mesures des critères de réussite	10
2.6. Rapport d'essai	11
2.7. Sécurité	11
2.8. Retrait de la qualification	11

1. Protocole d'essai de performance d'un GRV fusible contenant un liquide inflammable soumis à un feu

1.1. Objectif

Cet essai a pour objectif de montrer qu'en cas d'incendie et sous l'effet de la chaleur, le GRV fusible ne libère pas son contenu.

1.2. Critères de réussite du test

- absence de fuite de liquide à un niveau inférieur au niveau de remplissage maximum (niveau plein de liquide) jusqu'à 4 heures après l'essai ;
- le GRV contenant l'éthanol ne doit pas éclater (ruine) ;
- la pile de GRV doit toujours être stable et ne doit pas être effondrée, sans pencher de plus de 5 degrés par rapport à la verticale.

Dans le cas d'un GRV à plusieurs enveloppes, les critères de réussite valent sur l'enveloppe extérieure.

1.3. Configuration du test mis en œuvre

Configuration de départ : deux GRV gerbés identiques et correspondant au type de GRV testé.

Celui du bas contient de l'éthanol. Il est rempli avec le volume nominal du GRV (avec tolérance + 0 % / - 5 %). Point éclair 13 °C, masse volumique environ 790 kg/m³.

Celui du haut contient de l'eau avec un colorant. Il est rempli avec le volume nominal du GRV (avec tolérance + 0 % / - 5 %). Il appliquera une contrainte équivalente au poids que représente le volume nominal rempli d'eau + le poids du GRV.

Les emballages sont fermés, avec les fermetures de service habituelles (les bouchons pourront être équipés d'évents s'ils le sont habituellement).

Les deux GRV empilés sont posés sur une plateforme pleine, laquelle se trouve dans une cuvette remplie d'eau. Au début du test, le niveau de l'eau arrive au niveau de la plateforme sans la dépasser, conformément à la figure ci-dessous.

La taille de la cuvette est 2150 mm x 2150 mm +/- 10mm. La taille de la cuvette ne varie pas quelle que soit la taille du GRV.

La taille de la plateforme est celle du GRV (environ 1200 x 1000 mm dans le cas d'un GRV 1000 L).

Cette dimension est donnée à titre indicatif car elle correspond aux plus grandes tailles de GRV mises sur le marché au moment de l'écriture de ce protocole. Si le test était réalisé avec une plateforme de plus grandes dimensions, il conviendrait de s'assurer du respect des conditions de critères de réussite et de contrôle pour considérer le test comme réalisé et réussi.

La hauteur de la cuvette devra être suffisante pour respecter les dispositions de la figure ci-dessous.

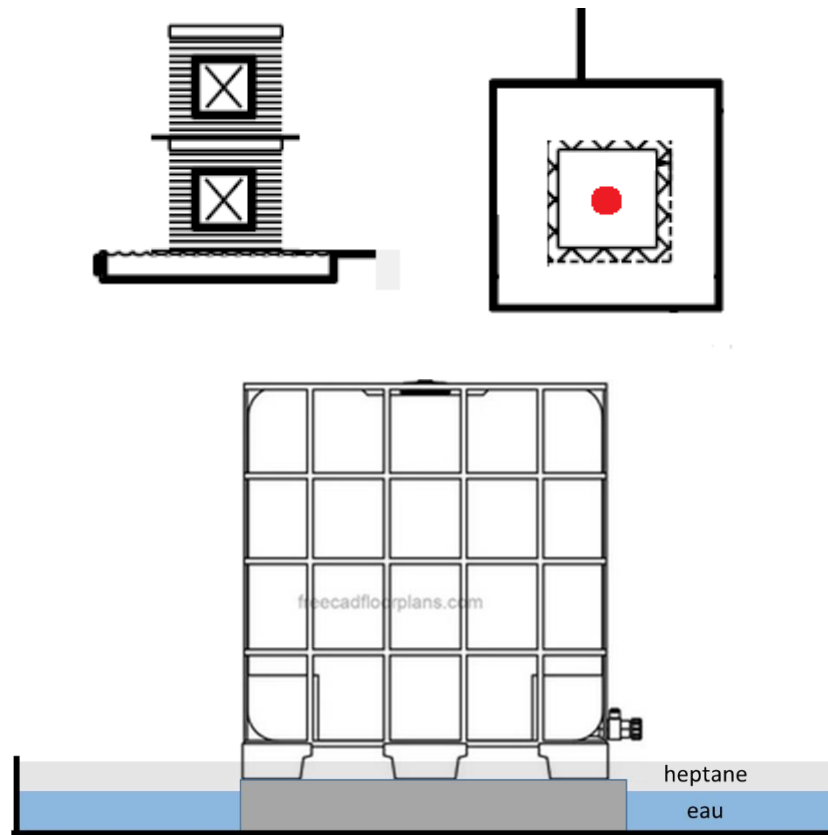


Schéma de configuration du test avec des GRV

Cette cuvette sera alimentée par de l'heptane, au rythme d'environ 7,6 litres par minute, de façon à créer une nappe alimentée en permanence.

L'alimentation en heptane doit être placée sur un côté du GRV de façon à permettre une sollicitation en permanence d'au moins une des faces du GRV (la plus vulnérable). Le choix de l'attaque de la face la plus vulnérable est laissée à l'appréciation du laboratoire et doit être précisé et justifié dans le rapport d'essai (exemple : choix de la face avec robinet dans le cas d'un GRV avec robinet).

Le feu est mis après 3 minutes d'alimentation en heptane en s'assurant que l'heptane a atteint les 4 côtés du GRV conformément à la figure ci-dessus.

Les deux GRV empilés sont laissés dans le feu, sans l'intervention d'aucun moyen d'extinction ou de refroidissement (sprinkler, mousse, ...).

Au bout de 20 minutes l'alimentation est coupée.

Si le feu persiste, il est éteint rapidement grâce à des moyens adéquats. Une lance à mousse bas/moyen foisonnement est un moyen approprié pouvant être mis en œuvre.

Il est possible de couper l'essai si le test a manifestement échoué en fonction des critères définis au point 1.2 (GRV fondus, éclatement...).

Le test peut être réalisé dans une chambre d'essai, ou à l'extérieur.

Dans le cas où le test est réalisé à l'extérieur, les conditions climatiques suivantes doivent être respectées au démarrage de l'essai :

- vitesse moyenne maximale de vent autorisée de 5 m/s mesurée sur 5 minutes avant allumage et 15 minutes au-delà à mi-hauteur de la pile des GRV à une distance minimale de 5 m et maximale 10 m de l'installation d'essai ;
- absence de pluie ou de neige.

1.4. Mesures de contrôle

Pour s'assurer qu'au moins une de ses faces (face agressée) est bien soumise à 330 °C minimum sur sa surface de contact avec les flammes ou gaz chauds pendant toute la durée de l'essai de 20 minutes (ce qui correspond à une température de flammes/gaz de l'ordre de 500 °C), la mesure sera réalisée par 3 thermocouples positionnés à mi-hauteur du GRV agressé et répartis uniformément sur la largeur de la face sollicitée. On positionnera par ailleurs 1 thermocouple de contrôle sur les autres faces (non agressées) du GRV, toujours à mi-hauteur.

Note : Il est normal qu'une partie de l'éthanol se soit évaporée et que les vapeurs se soient enflammées (la perte maximale par évaporation admise est de 30 % en masse).

1.5. Mesures des critères de réussite

A l'issue de l'essai, l'éthanol est retiré du contenant. La mesure de fuite de liquide est vérifiée en remplissant le contenant avec une quantité d'eau équivalente au volume maximal initial. En cas de fuite manifeste, la mesure de fuite n'est pas à réaliser.

Si le système testé est constitué de plusieurs « enveloppes » (par exemple : poche en interne pour assurer l'étanchéité et enveloppe externe métallique pour assurer une protection physique) et si, après essai, on n'observe pas de fuite apparente sur l'enveloppe externe malgré une poche percée, il convient alors de remplir en eau l'enveloppe externe avec le volume initial de liquide pour s'assurer du maintien de l'étanchéité du système.

Note : Si le GRV est protégé par une soupape, et puisque celui-ci ne sera agressé que sur une seule face, il faut rappeler que la soupape doit être dimensionnée par rapport à un scénario de feu englobant.

La mesure de l'effondrement du GRV supérieur pourra se faire à l'aide d'un niveau angulaire ou de mesure de distance en tête du GRV. Ces outils de mesure devront disposer d'un certificat d'étalonnage ou d'une attestation de calibration.

1.6. Rapport d'essai

Chaque essai donne lieu à un rapport où sont rappelés le protocole, le dispositif et les conditions d'essai et où sont consignées les valeurs des différentes mesures de contrôles et de réussite selon les critères fixés. Une trame de rapport d'essai est précisée en annexe à ce protocole. Une fiche technique détaillée du GRV testé est jointe au rapport.

1.7. Sécurité

L'entité réalisant l'essai est responsable de la sécurité et devra mettre en œuvre les protections pour se prémunir des risques ou conséquences d'explosion, d'inflammation de nuage gazeux, de projectiles ou de ruine pouvant créer un feu de nappe sur une grande surface. L'entité d'essai est un laboratoire disposant d'une expérience significative dans les sciences du feu et les essais incendie, et présentant une réelle compétence au travers d'une accréditation ou qualification de type ISO17025 (Essais) et d'une organisation qualité *a minima* ISO9001. Il est recommandé de faire une étude de sécurité préalable afin d'identifier tous les risques possibles pour les opérateurs et les actions préventives appropriées.

Le test est interrompu en cas d'atteinte à la sécurité des opérateurs, par exemple si la pile penche manifestement avec un risque d'effondrement évident et de déversement potentiel d'heptane en dehors de la cuvette.

1.8. Retrait de la qualification

Tout changement notable dans la composition du contenant du GRV entraîne une annulation de la qualification pour les lots produits postérieurement. En sont exclus tout changement d'additif ou d'adjuvant jusqu'à 3 %. Tout lot produit avec une nouvelle spécification notable devra être requalifié selon le protocole décrit ci-avant.

2. Protocole d'essai de performance d'une palette avec des récipients fusibles contenant un liquide inflammable soumis à un feu

2.1. Objectif

Cet essai a pour objectif de montrer qu'en cas d'incendie et sous l'effet de la chaleur, la palette d'emballages ne libère pas son contenu.

Ce protocole validera un produit pour une configuration qui sera définie par le demandeur. Celui-ci devra également fixer le domaine de validité, qui sera précisé dans le rapport d'essai

2.2. Critères de réussite du test

- absence de fuite de liquide à un niveau inférieur au niveau de remplissage maximum des emballages (niveau plein de liquide) jusqu'à 4 heures après l'essai ;
- aucun des emballages contenant l'éthanol ne doit éclater (ruine) ;
- la pile des emballages doit toujours être stable et ne doit pas être effondrée, sans pencher de plus de 5 degrés par rapport à la verticale.

2.3. Configuration du test mis en œuvre

Des emballages posés sur une palette en bois selon le mode habituel de conditionnement de ces emballages pleins (par exemple 4 fûts 220 L sur une palette selon le format utilisé habituellement ou XX couches de XX jerrycans > 30 L posés sur une palette selon le format de palette utilisé habituellement). Selon la façon dont les emballages pleins peuvent être stockés, le test est réalisé avec 1 palette d'emballages remplis ou 2 palettes d'emballages remplis et posées l'une sur l'autre.

Dans le cas du test avec une seule palette, les emballages sont remplis avec le volume nominal d'éthanol (avec une tolérance de + 0 % / - 5 %). Point éclair 13 °C, masse volumique d'environ 790 kg/m³.

Dans le cas du test réalisé sur 2 palettes d'emballages posées l'une sur l'autre, les emballages de la palette du bas contiennent de l'éthanol. Ils sont remplis avec le volume nominal des emballages (avec tolérance + 0 % / - 5 %). Point éclair 13 °C, masse volumique d'environ 790 kg/m³.

Les emballages de la palette du haut contiennent de l'eau. Ils sont remplis avec leur volume nominal (avec tolérance + 0 % / - 5 %). Cette palette appliquera une contrainte équivalente au poids que représente le volume nominal rempli d'eau + le poids de la palette et les emballages.

Si le système testé correspond à deux emballages posés l'un sur l'autre, l'emballage en partie haute peut être rempli en eau. Si celui-ci est rempli avec du liquide inflammable, prévoir une rétention plus large pour maîtriser les risques liés à une chute de celui-ci pouvant se traduire par une perte de confinement.

Les emballages sont fermés, avec les fermetures de service habituelles (les bouchons pourront être équipés d'évents s'ils le sont habituellement).

La ou les palettes d'emballages sont posés sur une plateforme pleine, laquelle se trouve dans une cuvette remplie d'eau. Au début du test, le niveau de l'eau arrive au niveau de la plateforme.

La taille de la cuvette est 2150 mm x 2150 mm +/- 10mm.

La taille de la plateforme est celle de la palette.

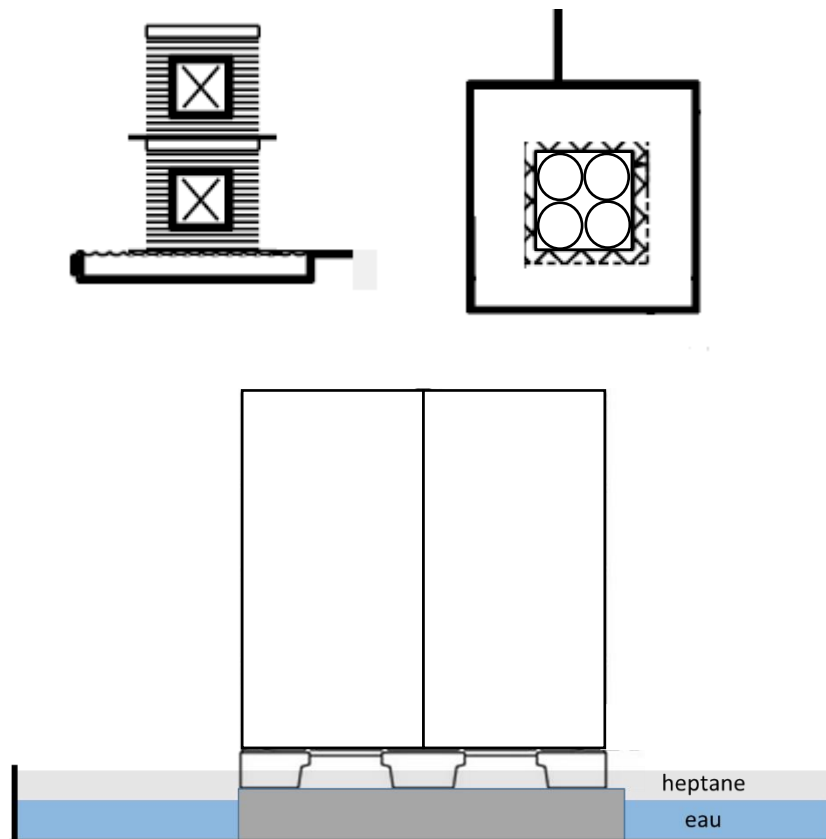


Schéma de configuration du test, exemple avec des fûts

Cette cuvette sera alimentée par de l'heptane, au rythme d'environ 7,6 litres par minute, de façon à créer une nappe alimentée en permanence.

L'alimentation en heptane doit être placée sur un côté de la palette d'emballage de façon à permettre une sollicitation en permanence d'au moins une des faces de la pile d'emballages (la plus vulnérable). Le choix de l'attaque de la face la plus vulnérable est laissé à l'appréciation du laboratoire et doit être précisé et justifié dans le rapport d'essai. Il est également à la charge du laboratoire de démontrer que la (ou les) configurations testées est représentative de l'usage fait par le demandeur. Dans tous les cas, la configuration couvrira un domaine de validité qui sera rappelé dans le rapport.

Le feu est mis après 3 minutes d'alimentation en heptane en s'assurant que l'heptane a atteint la palette d'emballages sur les 4 cotés conformément à la figure ci-dessus.

Les emballages sont laissés dans le feu, sans l'intervention d'aucun moyen d'extinction ou de refroidissement (sprinkler, mousse, ...).

Au bout de 20 minutes l'alimentation est coupée.

Si le feu persiste, il est éteint rapidement grâce à des moyens adéquats.

Il est possible de couper l'essai si le test a manifestement échoué en fonction des critères définis au point 1.2 (emballages fondus, éclatement...).

Le test peut être réalisé dans une chambre d'essai, ou à l'extérieur.

Dans le cas où le test est réalisé à l'extérieur, les conditions climatiques suivantes doivent être respectées au démarrage de l'essai :

- vitesse moyenne maximale de vent autorisée de 5 m/s mesurée sur 5 minutes avant allumage et 15 minutes au-delà à mi-hauteur de la pile d'emballages sur la palette à une distance minimale de 5 m et maximale 10 m de l'installation d'essai ;
- absence de pluie ou de neige.

2.4. Mesures de contrôle

Pour s'assurer qu'au moins une de ses faces (face agressée) est bien soumise à 330 °C minimum sur sa surface de contact avec les flammes ou gaz chauds pendant toute la durée de l'essai de 20 minutes (ce qui correspond à une température de flammes/gaz de l'ordre de 500 °C), la mesure sera réalisée par 3 thermocouples positionnés à mi-hauteur de la palette d'emballages agressés et répartis uniformément sur la largeur de la face sollicitée. On positionnera par ailleurs 1 thermocouple de contrôle sur les autres faces (non agressées), toujours à mi-hauteur.

Note : Il est normal qu'une partie de l'éthanol se soit évaporée et que les vapeurs se soient enflammées (la perte maximale par évaporation admise est de 30 % masse).

2.5. Mesures des critères de réussite

A l'issue de l'essai, l'éthanol est retiré des contenants. La mesure de fuite de liquide est vérifiée en remplissant les contenants avec une quantité d'eau équivalente au volume maximal initial. En cas de fuite manifeste, la mesure de fuite n'est pas à réaliser.

Si le système testé est constitué de plusieurs « enveloppes » (par exemple : poche en interne pour assurer l'étanchéité et enveloppe externe métallique pour assurer une protection physique) et si, après essai, on n'observe pas de fuite apparente sur l'enveloppe externe malgré une poche percée, il convient alors de remplir en eau l'enveloppe externe avec le volume initial de liquide pour s'assurer du maintien de l'étanchéité du système.

La mesure de l'effondrement du niveau supérieur d'emballages pourra se faire à l'aide d'un niveau angulaire ou de mesure de distance en tête de la palette. Ces outils de mesure devront disposer d'un certificat d'étalonnage ou d'une attestation de calibration

2.6. Rapport d'essai

Chaque essai donne lieu à un rapport où sont rappelés le protocole, le dispositif et les conditions d'essai et où sont consignées les valeurs des différentes mesures de contrôles et de réussite selon les critères fixés. Une fiche technique détaillée du récipient fusible testé est jointe au rapport. Le rapport fixera également le domaine de validité du test.

Une trame de rapport d'essai est présentée en annexe.

2.7. Sécurité

L'entité réalisant l'essai est responsable de la sécurité et devra mettre en œuvre les protections pour se prémunir des risques ou conséquences d'explosion, d'inflammation de nuage gazeux, de projectiles ou de ruine pouvant créer un feu de nappe sur une grande surface. L'entité d'essai est un laboratoire disposant d'une expérience significative dans les sciences du feu et les essais incendie, et présentant une réelle compétence au travers d'une accréditation ou qualification de type ISO17025 (Essais) et d'une organisation qualité *a minima* ISO9001. Il est recommandé de faire une étude de sécurité préalable afin d'identifier tous les risques possibles pour les opérateurs et les actions préventives appropriées.

Le test est interrompu en cas d'atteinte à la sécurité des opérateurs, par exemple si la pile penche manifestement avec un risque d'effondrement évident et déversement potentiel d'heptane en dehors de la cuvette.

2.8. Retrait de la qualification

Tout changement notable dans la composition du contenant entraîne une annulation de la qualification pour les lots produits postérieurement. En sont exclus tout changement d'additif ou d'adjuvant jusqu'à 3 %. Tout lot produit avec une nouvelle spécification notable devra être requalifié selon le protocole décrit ci-avant.

Références

Standard for Fire Exposure Testing of Rigid Nonmetallic and Composite Nonmetallic Intermediate Bulk Containers for Combustible Liquids. UL Standard 2368, Edition 2 January 31, 2012

Arrêté du 24 septembre 2020 relatif au stockage en récipients mobiles de liquides inflammables, exploités au sein d'une installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation

Arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510

Arrêté du 1^{er} juin 2015, relatif aux installations classées soumises à l'enregistrement au titre d'au moins une des rubriques 4331 ou 4734

Arrêté ministériel du 22 décembre 2008 modifié relatif aux installations relevant du régime de la déclaration sous l'une ou plusieurs des rubriques n^{os} 1436, 4330, 4331, 4722, 4734, 4742, 4743, 4744, 4746, 4747 ou 4748, ou pour le pétrole brut sous l'une ou plusieurs des rubriques 4510 ou 4511

ANNEXE : Trame du rapport d'essai

Le rapport d'essai comporte au minimum les éléments suivants :

- objectif de l'essai et rappel du protocole ;
- description du produit testé : principales caractéristiques (+ détails en annexes) ;
- dispositif d'essai ;
- critères de réussite de l'essai ;
- conditions d'essai ;
 - précision et justification du choix la face la plus vulnérable ;
 - conditions ambiantes au début de l'essai ;
- résultats :
 - tableau chronologique des événements constatés, avec photographies ;
 - synthèse des résultats de mesures (contrôle et critère de réussite) ;
- conclusion.

Pour les rapports d'essai des contenants fusibles selon la 2^e partie du protocole, préciser le domaine de validité et les configurations couvertes par le test (si choix d'une configuration plus pénalisante).

Pièces Jointes :

- une fiche technique détaillée du récipient fusible testé ;
- photos ;
- courbes de mesures (vitesse du vent, température au niveau des faces du produit testé).

Le laboratoire pourra fournir au demandeur la vidéo des essais par lien de téléchargement.

Une attestation d'essai sera remise, mentionnant les principaux éléments : identification du produit, référence du rapport d'essai et date de l'essai, conclusion.