



IT CHOCS 1995

Instructions techniques
concernant la résistance aux chocs
des éléments montés dans les
constructions de protection civile

© by Office fédéral de la protection civile, Berne 1995

Tous droits d'auteur et de publication réservés. La reproduction totale ou partielle, par impression, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé, est interdite sans l'accord de l'Office fédéral de la protection civile.

**Instructions techniques
concernant la résistance aux chocs des éléments montés dans les
constructions de protection civile**

du 23 mars 1995

L'Office fédéral de la protection civile (OFPC),

vu l'article 20, 2e alinéa de la loi du 4 octobre 1963¹⁾ sur les abris,
vu l'article 5, 1er alinéa de la loi du 17 juin 1994²⁾ sur la protection civile et
vu l'article 4 de l'ordonnance du 19 octobre 1994³⁾ sur les normes d'efficacité
des constructions de protection civile,

arrête les instructions suivantes:

Article premier

Les instructions techniques ci-après, du 23 mars 1995, concernant la résistance aux chocs des éléments montés dans les constructions de protection civile remplacent les IT Résistance aux chocs 1980⁴⁾ et entrent en vigueur le 1er janvier 1996.

Toutes dispositions, contenues dans les ITAP, ITO ou ITAS, contraires aux présentes instructions sont abrogées dès le 1er janvier 1996.

Art. 2

A partir du 1er janvier 1996, seuls les éléments répondant aux exigences requises par les présentes instructions techniques pourront être présentés aux essais de résistance aux chocs.

Art. 3

Les éléments qui doivent obligatoirement être soumis à des essais de résistance aux chocs et qui bénéficient d'un certificat d'approbation délivré avant la publication des présentes instructions peuvent, en ce qui concerne les exigences liées à la résistance aux chocs, être livrés jusqu'à la date d'expiration dudit certificat. Passé cette échéance, l'article 2 ci-dessus doit être appliqué.

Art. 4

L'Office fédéral de la protection civile publie chaque année, d'une part, la liste exhaustive des éléments et des tampons qui ont subi avec succès les essais de type, les essais de résistance aux chocs et les essais de résistance à l'EMP et qui bénéficient d'un certificat d'approbation, ainsi que, d'autre part, une liste mentionnant la dimension et le nombre de tampons devant être utilisés pour assurer la fixation antichoc des installations de ventilation dans les constructions de protection civile.

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROTECTION CIVILE
Le directeur

Paul Thüring

¹⁾ RS 520.2; RO 1994 2667; FOPC 65 21

²⁾ RS 520.1; RO 1994 2626; FOPC 65 1

³⁾ RS 520.23; RO 1994 2676; FOPC 65 59

⁴⁾ FOPC 36 24

Préface

Les instructions techniques de l'OFPC concernant la réalisation et la modernisation des constructions de protection civile exigent que les éléments montés dans ces constructions soient conçus et fixés de manière à résister aux chocs. D'autres documents publiés par l'OFPC, tels les recueils d'exigences techniques concernant certains éléments, ou les prescriptions techniques applicables à la fabrication du matériel acquis par l'OFPC, formulent également des exigences liées à la résistance aux chocs.

Les présentes instructions techniques concernant la résistance aux chocs des éléments montés dans les constructions de protection civile (IT Chocs 1995) remplacent quant à elles les IT Résistance aux chocs publiées en 1980. Elles tiennent compte, d'une part, des expériences faites jusqu'à ce jour dans le domaine des essais de résistance aux chocs et, d'autre part, de la nouvelle ordonnance sur les normes d'efficacité des constructions de protection civile, en vertu de laquelle toutes les constructions de protection doivent désormais résister à une surpression de l'ordre de 1 bar (protection de base).

Les IT Chocs 1995 comportent trois chapitres: le premier règle la procédure administrative liée aux essais de résistance aux chocs; le deuxième expose les principes techniques applicables dans le cadre de ces essais; le troisième chapitre présente, lui, à titre de complément, des directives de montage assurant un maximum de sécurité lors de l'utilisation des éléments concernés.

Trois annexes sont en outre intégrées dans le présent document; elles présentent:

- une liste des éléments montés, groupant ceux-ci par domaine technique et mentionnant, pour chaque type d'élément, la catégorie d'essais à laquelle celui-ci appartient et les exigences requises en matière de résistance aux chocs;
- une méthode de calcul permettant de vérifier, de façon simplifiée, la sécurité des fixations antichocs (calcul justificatif simplifié);
- des instructions de construction et de montage visant à assurer la résistance aux chocs des éléments non soumis aux essais.

Les deux premiers chapitres des IT Chocs 1995 s'adressent en particulier aux fabricants et aux fournisseurs des éléments en question ainsi qu'aux organes habilités à contrôler ces éléments et à délivrer les certificats d'approbation. Les indications en matière de résistance aux chocs données dans le troisième chapitre ont été rédigées plus spécialement à l'intention des auteurs de projets et des entrepreneurs chargés de la réalisation des ouvrages de protection civile, ainsi qu'à l'intention des organes compétents en matière d'exécution et de contrôle.

Table des matières

1. Indications d'ordre administratif	9
1.1. Champ d'application	9
1.2. Aperçu concernant l'appréciation de la résistance aux chocs	10
1.3. Catégories d'éléments et de matériel, définies en fonction de l'obligation de soumettre ceux-ci aux essais (catégories d'essais)	10
1.4. Compétences et procédure	12
1.5. Procédé de vérification de la résistance aux chocs	13
1.6. Documents techniques à joindre aux éléments présentés aux essais de résistance aux chocs	14
1.7. Validité, contrôles, modifications et renouvellement de l'approbation	16
1.8. Approbation de tampons et de systèmes d'ancrage destinés aux fixations antichocs	17
1.9. Facturation des essais, responsabilités	17
2. Indications d'ordre technique	19
2.1. Principes en matière de résistance aux chocs	19
2.2. Genres d'essais	20
2.3. Critères des essais de résistance aux chocs	21
2.4. Rapport d'essai	23
2.5. Certificat de conformité	23
2.6. Approbation	23
3. Directives de montage	25
3.1. Éléments soumis aux essais	25
3.2. Éléments non soumis aux essais	26
3.3. Fixations des tampons et autres ancrages	26
Annexe A1: Classification des éléments	29
A1.1. Généralités	29
A1.2. Éléments de construction	29
A1.3. Sanitaire, eau et eaux usées	30
A1.4. Ventilation	31
A1.5. Installations électriques	32
A1.6. Groupes électrogènes de secours	32
A1.7. Installations de transmission	33
A1.8. Équipements fixes et lits	34
A1.9. Alimentation en gaz médicaux et équipements du service sanitaire	34
Annexe A2: Calcul justificatif simplifié de la fixation antichoc	35
A2.1. Bases	35
A2.2. Exemple de calcul	36

Annexe A3: Prescriptions de construction et de montage des éléments non soumis aux essais	39
A3.1. Conduites d'air frais et toutes autres conduites d'air situées dans le local de ventilation et le local des machines	39
A3.2. Conduites de distribution d'air pulsé et conduites d'évacuation d'air, situées à l'extérieur du local de ventilation et du local des machines	47
A3.3. Batteries de distribution d'eau, destinées aux constructions de protection conformes aux ITO et aux ITAS	48
A3.4. Conduites (eau, eaux usées)	49
A3.5. Citernes à mazout et alimentation en carburant	50
A3.6. Fixation des appareils non soumis aux essais (ventilation et sanitaire)	50
A3.7. Equipements fixes et lits	52
A3.8. Alimentation en gaz médicaux et équipements du service sanitaire	53

1. Indications d'ordre administratif

1.1. Champ d'application

Les présentes instructions traitent de la résistance que doivent présenter les éléments montés dans les constructions de protection civile lors de chocs dus aux effets des armes. Le terme "éléments montés dans les constructions de protection civile" désigne:

- les installations techniques de domotique¹⁾ et leurs composants, ainsi que les équipements dits fixes, destinés aux constructions de protection civile;
- le matériel acquis par l'OFPC.

Les éléments montés dans les constructions de protection civile, dont l'annexe A1 offre une vue d'ensemble, sont définis dans les instructions techniques et les recueils d'exigences techniques suivants, édités par l'OFPC:

- Instructions techniques pour la construction d'abris obligatoires (ITAP);
- Instructions techniques pour abris spéciaux (ITAS);
- Instructions techniques pour les constructions de protection des organismes et du service sanitaire (ITO);
- Instructions techniques pour la modernisation des abris comptant jusqu'à 200 places protégées (ITMO Abris);
- Instructions techniques pour la modernisation des constructions de protection et des abris spéciaux (ITMO Constructions);
- Instructions de l'OFPC concernant la construction d'abris pour biens culturels;
- Instructions techniques concernant la protection EMP de l'alimentation en énergie électrique des constructions de protection civile (IT EMP);
- Recueils techniques de l'OFPC pour certains éléments;
- Exigences techniques concernant le matériel acquis par l'OFPC.

Les IT Chocs 1995 peuvent être appliquées par analogie aux éléments montés dans d'autres constructions de la défense générale dotées d'une protection de base.

Les demandes en vue de présenter ces éléments aux essais de résistance aux chocs doivent être adressées directement au laboratoire AC de Spiez, faisant partie du Groupement de l'armement (GDA). L'OFPC ne délivre pas de certificat d'approbation pour ces éléments.

- 1) La domotique comprend, au sens des présentes instructions, la ventilation, l'alimentation en eau, l'évacuation des eaux usées, l'alimentation en énergie électrique, les transmissions ainsi que l'alimentation en gaz médicaux.

1.2. Aperçu concernant l'appréciation de la résistance aux chocs

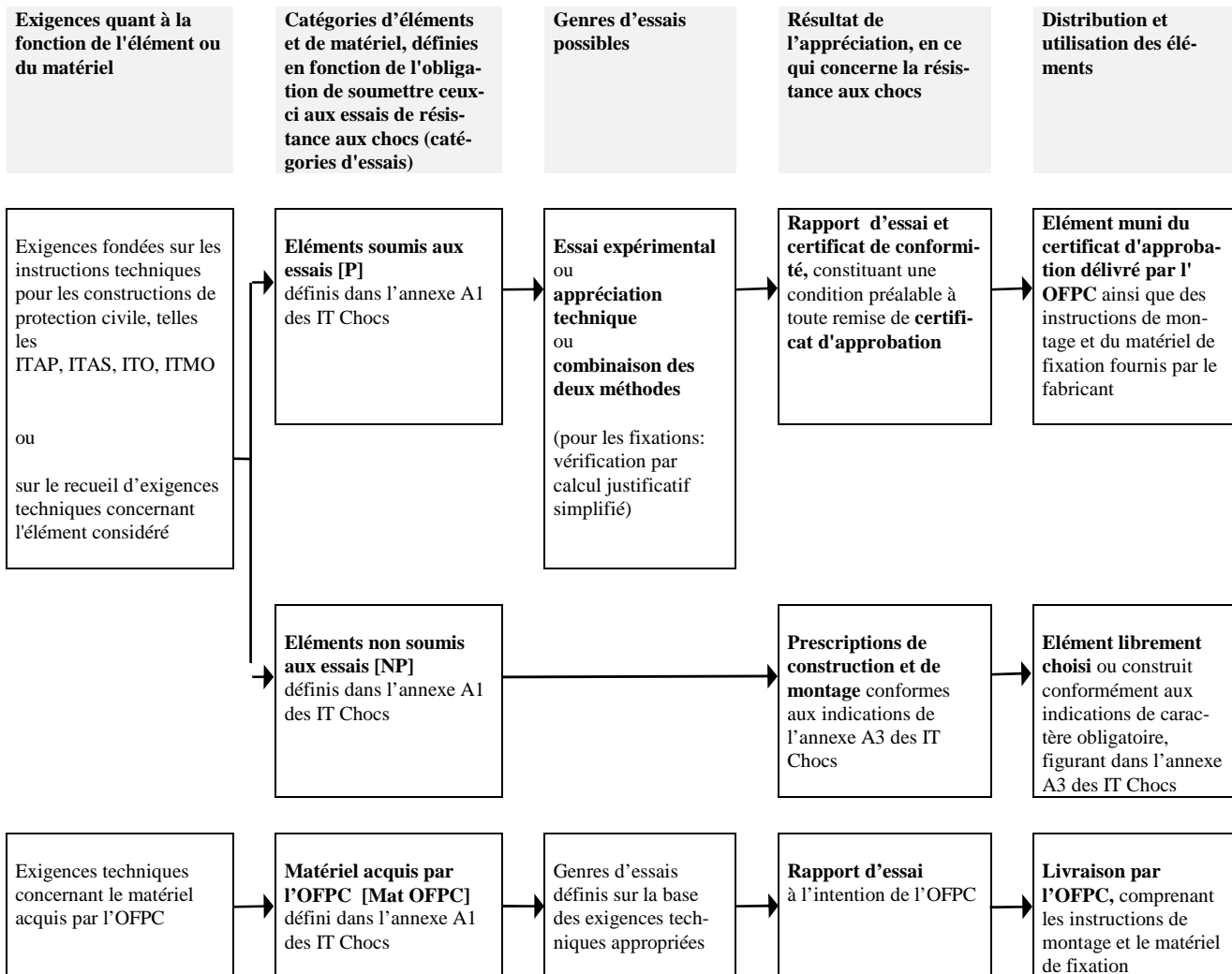


Figure 1.2-1 Aperçu concernant l'appréciation de la résistance aux chocs

1.3. Catégories d'éléments et de matériel, définies en fonction de l'obligation de soumettre ceux-ci aux essais (catégories d'essais)

Les éléments montés dans les constructions de protection civile sont répartis dans les catégories d'essais suivantes:

– Éléments de provenance décentralisée

Parmi les éléments de provenance décentralisée, une distinction est faite entre les éléments soumis aux essais et ceux qui ne le sont pas.

- **Éléments soumis aux essais [P]** (abréviation identique en allemand et en français [P = prüfpflichtig])

Ces éléments sont soumis à des essais individuels. Seul le certificat d'approbation délivré par l'OFPC autorise leur utilisation dans les constructions de protection civile.

- **Eléments non soumis aux essais [NP]** (abréviation identique en allemand et en français [NP = nicht-prüfpflichtig])

Les éléments non soumis aux essais sont des éléments construits et montés conformément à des instructions expresses. L'observation de ces instructions et des indications concernant le choix du matériel garantit leur résistance aux chocs. Le montage de ces éléments dans les constructions de protection civile ne requiert pas l'approbation de l'OFPC.

– **Eléments acquis par l'OFPC [Mat OFPC]**

L'OFPC n'acquiert que des éléments dont la résistance aux chocs a fait l'objet des essais adéquats.

Le fait que des éléments aient été soumis à une appréciation quant à leur comportement à la suite d'effets de chocs n'exclut pas des essais portant sur d'autres effets ou sur d'autres exigences, si de tels essais s'avèrent nécessaires.

L'annexe A1 ci-après présente une liste des éléments montés dans les constructions de protection civile; cette liste donne, pour chaque élément, la catégorie d'essais à laquelle celui-ci appartient, les exigences auxquelles il doit répondre en matière de résistance aux chocs, ainsi que les références quant aux instructions de montage. Pour ce qui est des éléments qui ne figurent pas dans cette liste ou qu'il est malaisé de classer dans telle ou telle catégorie, l'OFPC prend une décision pour chaque cas particulier, après avoir consulté l'organe compétent en matière d'essais.

1.4. Compétences et procédure

La **Division des mesures de construction de l'Office fédéral de la protection civile** a la compétence d'approuver les éléments destinés aux constructions de protection civile (autrement dit de délivrer les certificats d'approbation).

La **Division du matériel de l'Office fédéral de la protection civile** est chargée de veiller à ce que le matériel acquis par l'OFPC présente les caractéristiques de résistance aux chocs voulues.

Le **Laboratoire AC de Spiez au sein du Groupement de l'armement**, désigné ci-après "Organe d'essai", exécute, sur ordre de l'Office fédéral de la protection civile, les essais requis en matière de résistance aux chocs.

L'ensemble des activités décrites dans le présent chapitre concerne exclusivement les éléments soumis aux essais [P].

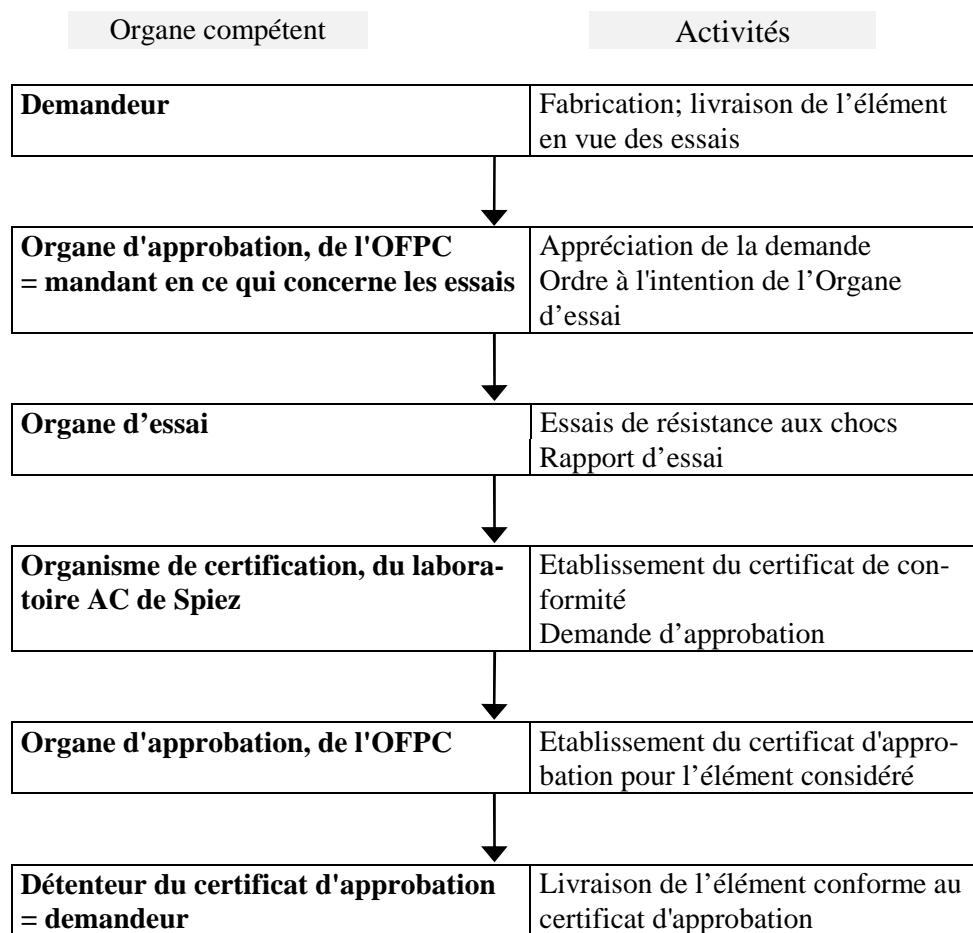


Figure 1.4-1 Procédure d'approbation des éléments soumis aux essais

Les fabricants et les fournisseurs doivent adresser leur demande par écrit à l'OFPC. Celui-ci juge du bien-fondé de la demande et donne à l'Organe d'essai l'ordre d'exécuter les essais. Une copie de cet ordre sera remise au demandeur.

- **Adresse pour la demande d'approbation:**
Office fédéral de la protection civile
Division des mesures de construction
Monbijoustrasse 91/ Case postale
3003 Berne
 - **Adresse de l'Organe d'essai**
Groupement de l'armement
Laboratoire AC Spiez
Station d'essais
3700 Spiez
- Transport routier:** Station d'essais de Lattingen
Transport par chemin de fer: Gare de Spiez

1.5. Procédé de vérification de la résistance aux chocs

L'Organe d'essai détermine le genre et l'ampleur des essais devant être effectués sur l'élément présenté. Il se fonde à cet égard sur les exigences auxquelles doit répondre l'élément, ainsi que sur l'expérience pratique. Les essais peuvent être de trois ordres, à savoir:

- l'appréciation technique de l'élément;
- l'essai expérimental de l'élément, sur une machine d'essais de chocs;
- la combinaison de ces deux méthodes.

La fixation des éléments fait en général l'objet d'une vérification par le calcul (calcul justificatif simplifié).

Si un fabricant ou un fournisseur, ou plusieurs fabricants ou fournisseurs demandent un certificat d'approbation pour des éléments de type identique (séries), l'Organe d'essai décide du nombre et de la taille des appareils qui feront l'objet des essais, ainsi que du genre et de l'ampleur des essais. Il tiendra en ce sens compte du genre de construction de l'appareil, de sa vulnérabilité aux chocs et des risques de pannes qui s'ensuivent.

Les éléments faisant l'objet d'un essai expérimental doivent être équipés des raccords et des dispositifs techniques nécessaires à leur mise en service. Pour le montage et le contrôle de fonctionnement des éléments en question, l'Organe d'essai peut au besoin exiger du demandeur l'aide non rétribuée d'un spécialiste. Les éléments que l'Organe d'essai a jugés défectueux ne peuvent être installés dans des constructions de protection civile.

Les résultats des essais de résistance aux chocs seront consignés dans un rapport d'essai concernant l'élément considéré.

1.6. Documents techniques à joindre aux éléments présentés aux essais de résistance aux chocs

Les documents techniques nécessaires à l'établissement d'un certificat d'approbation, tels les dessins de fabrication, listes de pièces, schémas électriques, descriptifs techniques, calculs des ancrages, instructions de montage, etc., doivent être remis à l'Organe d'essai avant que ne débutent les essais. Lorsque le demandeur présente un élément exigeant des ancrages dans le béton avec des tampons ou d'autres systèmes d'ancrage, il doit également présenter un calcul justificatif simplifié de la fixation antichoc, calcul effectué conformément aux indications de l'annexe A2 de ces instructions. Les isolations antichocs éventuellement nécessaires - amortisseurs, par exemple - font partie intégrante de l'élément à soumettre aux essais.

L'Organe d'essai peut, d'un commun accord avec le demandeur, procéder lui-même à des corrections sur les documents mentionnés ci-dessus ainsi qu'à des modifications de l'élément présenté. Il peut également retourner au demandeur, pour correction et modification, l'élément insatisfaisant et les documents qui s'y rapportent.

1.6.1. Instructions de montage et matériel de fixation à fournir

Chaque élément sera accompagné des **instructions de montage** et de tous les **éléments de fixation** nécessaires (tampons munis du certificat d'approbation de l'OFPC, cadres à sceller dans le béton, pattes de scellement). Les instructions de montage doivent contenir les indications suivantes:

- L'identification de l'élément: marque de l'élément fabriqué, indication du type d'élément, numéro et date d'échéance du certificat d'approbation;
- Le lieu de fixation (sol, paroi, plafond, socle en béton, etc.);
- Le genre de fixation lors d'utilisation de tampons, et notamment:
 - le nombre de tampons,
 - la marque et la désignation exacte du type de tampons,
 - les prescriptions de pose, tels le diamètre de perçage, la profondeur et le couple de serrage,
 - l'esquisse détaillée de l'ancrage;
- Le genre de fixation lors d'utilisation de pattes de scellement, et notamment:
 - le nombre et la longueur des pattes,
 - la marque et le type des pattes,
 - l'esquisse de la disposition des pattes,
 - l'esquisse détaillée de l'ancrage;
- Pour les éléments de l'isolation antichoc:
 - le genre, la marque, le nombre des éléments d'isolation,
 - les déplacements relatifs des brides d'accouplement et des raccords de tuyaux suite à des oscillations,
 - la distance de montage par rapport aux parois et aux éléments voisins (espace libre);

- Pour les éléments non fixés:
 - la distance ou l'espace libre à respecter,
 - les raccords flexibles (marque et type, flexibilité, etc.),
 - les indications concernant l'appui au sol,
 - les distances minimales par rapport aux parois et au plafond.

1.6.2. Etiquette signalétique

Chaque élément approuvé doit être muni d'une étiquette signalétique, fixée de façon bien visible et durable (pour les chemins de câbles, deux étiquettes signalétiques par construction suffisent).

Les indications figurant sur l'étiquette signalétique seront définies d'un commun accord entre l'Organe d'essai et le demandeur. L'étiquette signalétique peut être complétée avec des indications provenant d'autres essais.

Exemple 1: Etiquette signalétique pour des éléments de petite taille

No du certificat d'approbation OFPC-.....
--

Exemple 2: Etiquette signalétique pour des éléments de grande taille

Fabricant:	.....
Appareil:	.....
No du certificat d'approbation:	OFPC-.....
Date de fabrication:	.....
Ancrage:	.....

Exemple 3: Etiquette signalétique pour des éléments dotés d'amortisseurs

Fabricant:	.....
Appareil:	.....
No du certificat d'approbation:	OFPC-.....
Date de fabrication:	.....
Amortisseurs, type/nombre:	.....
Amplitude de l'oscillation:	.....
Ancrage:	.....

1.7. Validité, contrôles, modifications et renouvellement de l'approbation

La durée de validité du certificat d'approbation est limitée à cinq ans. Durant cette période, l'OFPC ou son mandataire effectue régulièrement des contrôles de qualité. Le détenteur du certificat d'approbation est tenu d'annoncer à l'OFPC, par écrit et en temps utile, la date à laquelle un tel contrôle doit avoir lieu. La date d'exécution de ces contrôles sera fixée de la manière suivante:

<i>Nombre d'éléments produits</i>	<i>Nombre de contrôles</i>	<i>Lieu du contrôle</i>
Moins de 5 pièces durant la durée de validité du certificat d'approbation	Contrôle de chaque pièce	Dans l'ouvrage de protection civile, lors du contrôle des installations techniques
De 5 à 5000 pièces durant la durée de validité du certificat d'approbation	Un contrôle durant la durée de validité du certificat d'approbation	Chez le fabricant
Plus de 1000 pièces par année	Un contrôle par année	Chez le fabricant

Les prospectus du fabricant et les fiches techniques concernant les éléments, tampons et systèmes d'ancrage doivent, s'ils se réfèrent au certificat d'approbation délivré par l'OFPC, correspondre aux indications de ce certificat.

Pendant la durée de validité du certificat d'approbation, seules sont autorisées des modifications ayant reçu préalablement l'accord de l'organe d'approbation. Une demande accompagnée des documents justificatifs nécessaires doit donc être adressée à cet organe lors de tout projet de modification.

Si la résistance aux chocs d'un élément est mise en doute ou qu'une modification de l'élément par rapport à la documentation technique du certificat de conformité est constatée lors d'un contrôle (réception d'une construction ou contrôle effectué par les organes compétents, par exemple), l'OFPC décide, en se fondant sur une appréciation de l'Organe d'essai, s'il y a lieu de soumettre l'élément en question à un nouvel essai. Une telle mesure suppose un essai complet en matière de résistance aux chocs, rapport d'essai et certificat de conformité inclus. L'élément peut à cet effet être prélevé dans une construction.

Pour renouveler un certificat d'approbation, le détenteur doit adresser une demande en ce sens à l'OFPC avant que le certificat n'arrive à échéance. Le détenteur mentionnera à cette occasion toute modification qu'il désirerait apporter à l'élément et joindra à sa demande les dessins et descriptifs de l'élément, mis à jour. Le renouvellement de l'approbation implique un essai de résistance aux chocs complet. Le genre et l'ampleur de l'essai sont fixés par l'Organe d'essai, compte tenu des connaissances les plus récentes, qu'elles soient le fruit de recherches ou de l'expérience acquise lors des contrôles réalisés dans les constructions de protection civile.

1.8. Approbation de tampons et de systèmes d'ancrage destinés aux fixations antichocs

En ce qui concerne l'approbation des tampons ou des systèmes d'ancrage coulés dans le béton (rails d'ancrage, par exemple), les indications d'ordre administratif et la marche à suivre sont, par analogie, les mêmes que pour les éléments montés. L'établissement d'un certificat d'approbation implique toutefois une justification de qualité correspondant aux conditions générales d'admission de l'Institut allemand pour la technique de construction (ou d'un organe d'essai dont l'autorité est équivalente et reconnue). Cette exigence fait partie intégrante de la procédure d'approbation de l'OFPC. A sa demande d'approbation, l'entreprise joindra des indications détaillées sur les tampons ou le système fabriqués, notamment sur les charges admissibles et le montage approprié. L'essai expérimental complémentaire des tampons et des systèmes d'ancrage simule une sollicitation due à des chocs dans les zones de flexion.

1.9. Facturation des essais, responsabilités

Les frais résultant des essais de résistance aux chocs et du contrôle de qualité sont facturés au demandeur selon le tarif usuel de l'Organe d'essai. Ce tarif est mis, sur demande, à la disposition du demandeur. Pour ce qui est des cas non prévus dans ce tarif ou qui occasionnent des dépenses particulières à l'Organe d'essai, les coûts seront fixés avant l'essai de résistance aux chocs, d'un commun accord entre le demandeur et l'Organe d'essai. Ce dernier n'assume pas de responsabilité pour les dommages que pourraient subir les éléments lors de l'exécution d'essais expérimentaux.

2. Indications d'ordre technique

2.1. Principes en matière de résistance aux chocs

Généralement, on entend par "choc" une secousse transitoire, c'est-à-dire brève et passagère. Le choc s'oppose en ce sens à l'ébranlement de longue durée, qualifié aussi de vibration. La solidité des éléments montés dans les constructions de protection civile doit être telle que ceux-ci puissent résister aux chocs produits par les effets mécaniques des armes (pression provoquée en particulier par des explosions). En l'occurrence, on peut se représenter le choc comme un tremblement de terre très bref mais de forte intensité. Il en résulte cependant des accélérations de courte durée plus importantes que celles qui sont provoquées par un tremblement de terre d'origine naturelle. Le choc peut être sommairement comparé à une chute libre d'une hauteur de quelques centimètres sur une surface dure.

Les éléments fixés de manière rigide dans les constructions de protection civile, notamment les éléments en matériau friable (céramique, fonte grise, etc.), subissent, à la suite d'un choc, des sollicitations pouvant engendrer leur rupture. L'effet de choc n'étant cependant que de très courte durée, il est possible de protéger les éléments fragiles par une isolation antichoc élastique ou plastique (supports élastiques, amortisseurs). La plupart des éléments se déforment élastiquement et, dans une certaine mesure, de manière plastique sous l'effet des chocs, sans que leur fonctionnement soit perturbé. Ces déformations atténuent fortement l'effet des chocs. Aussi une grande partie des éléments fixés de manière rigide et dépourvus d'isolation antichoc particulière résistent-ils aux essais de chocs lors de la simulation expérimentale. Celle-ci reproduit l'ébranlement que subissent les constructions de protection civile à la suite des effets des armes. L'expérience acquise à ce jour dans le domaine des essais expérimentaux a démontré qu'il est en général possible d'assurer contre les effets de chocs des éléments d'une fragilité normale, sans qu'il soit nécessaire de prendre des mesures par trop importantes.

Les exigences en matière de résistance aux chocs et toutes les mesures qui en découlent visent à garantir que **tous** les éléments dûment installés ou fixés, et au besoin isolés, qui équipent les constructions de protection civile présentent une résistance suffisante contre l'ensemble des effets de chocs à prendre en considération. Il importe en effet que ces éléments ne puissent porter directement ou indirectement atteinte à la sécurité des occupants de l'abri ou à la fonction de la construction de protection civile. Il s'agit dès lors de veiller à ce que, en cas de choc, même les éléments de moindre importance du point de vue de leur fonctionnement ne puissent être endommagés ou se déplacer de façon à blesser des personnes ou à compromettre le fonctionnement d'installations indispensables à l'exploitation de la construction (résistance aux chocs dite passive).

2.2. Genres d'essai

Preuve doit être faite que tous les éléments soumis aux essais [P] correspondent aux critères des essais de résistance aux chocs définis dans le chapitre 2.4. La résistance aux chocs sera contrôlée par des méthodes techniques et scientifiques, en fonction des connaissances les plus récentes. Les tests effectués visent à réduire au minimum les risques de défaillance des éléments par rapport à la résistance aux chocs exigée.

2.2.1. Essai expérimental de la résistance aux chocs

L'essai expérimental complet de la résistance aux chocs comporte au minimum six et au maximum douze essais de chocs dans les axes d'essai $\pm X$; $\pm Y$; $\pm Z$ (toujours deux essais pour chaque axe). Lors d'un essai expérimental partiel, l'Organe d'essai détermine le nombre d'essais de chocs à exécuter, les axes et les directions.

Lorsque, exceptionnellement, plus de douze essais de chocs se révèlent nécessaires (par exemple lors d'un essai incluant divers modes de fonctionnement), le demandeur peut mettre un second élément de même type à la disposition de l'Organe d'essai, pour la suite des essais. On évite ainsi que l'élément concerné ne subisse des dégâts progressifs. L'élément testé sera fixé au banc d'essai avec tous les accessoires et pièces prévus pour le montage dans la construction - éventuelle isolation antichoc incluse - si cette mesure s'avère déterminante pour l'essai.

En règle générale, les éléments seront testés en état de fonctionnement, dans le cadre des disponibilités techniques. Après entente avec l'Organe d'essai, le demandeur effectuera les préparatifs nécessaires à cet effet. Pour chaque élément, l'Organe d'essai décide avec l'OFPC des contrôles de fonctionnement qui doivent être exécutés.

Lors des essais de résistance aux chocs, on mesurera également les déplacements maximaux ou les oscillations de l'élément soumis à l'essai. Sur la base des résultats obtenus, on déterminera les déplacements relatifs sur les brides d'accouplement et sur les raccords de tuyaux et de câbles, ainsi que les distances de montage nécessaires par rapport aux parois ou au plafond et par rapport aux éléments voisins.

2.2.2. Exigences quant au fonctionnement des éléments lors de sollicitations par chocs (dégâts et défaillances de fonctionnement)

Tous les éléments qui jouent un **rôle important pour l'exploitation de la construction et la survie des personnes qui y séjournent** doivent répondre, pendant et après l'essai de résistance aux chocs, aux exigences de base suivantes:

- L'essai de résistance aux chocs ne doit provoquer sur l'élément ni dégâts ni déformations susceptibles de compromettre le fonctionnement de celui-ci. Durant l'essai, seules de brèves interruptions ou défaillances de
-

fonctionnement seront tout au plus admises. La remise en marche de l'appareil testé doit pouvoir s'effectuer par une manipulation simple.

- Les effets des chocs (déformations, déplacements, arrachement, par exemple) que subit l'élément lors des essais ne doivent présenter aucun danger pour les personnes ou les éléments importants montés dans la construction.

En cas de dégâts mécaniques ou de défaillances de fonctionnement de l'élément, l'organisme de certification décide si le certificat de conformité peut être délivré. Il fonde sa décision sur les exigences imposées en matière de résistance aux chocs (voir l'annexe A1).

Quant aux éléments qui jouent un **rôle moins important pour l'exploitation de la construction**, il convient de garantir au moins leur résistance passive aux chocs. Pour ces éléments, on exigera au minimum que les dégâts et déformations provoqués par les effets des chocs ne constituent, au vu de l'emplacement usuel de l'élément dans la construction, aucune source de danger pour les personnes ou pour les éléments importants montés dans la construction. Des interruptions et des défaillances de fonctionnement sont tolérées.

2.2.3. Appréciation technique

Si l'Organe d'essai dispose des résultats d'essais expérimentaux de résistance aux chocs concernant des éléments identiques à celui qui lui est remis, ainsi que d'appréciations quant au genre, à la fonction, à la construction et à la vulnérabilité aux chocs de cet élément, il peut procéder à une appréciation technique de l'élément et renoncer à un essai expérimental. Dans un tel cas, la vérification de la résistance aux chocs se fera sur la base de documents techniques et, le cas échéant, sur l'élément lui-même. Tous les points faibles que celui-ci présente ou pourrait présenter seront examinés. En cas de doute, un essai expérimental de résistance aux chocs sera exécuté.

2.3. Critères des essais de résistance aux chocs

L'effet de choc admissible agissant sur les constructions de protection civile qui doit être pris en considération pour l'essai expérimental de résistance aux chocs est défini par un spectre linéaire élastique de la réponse du choc considéré (voir la figure 2.3-1). Les exigences par rapport aux chocs sont valables dans toutes les directions. Les valeurs de choc admises pour assurer une protection de base sont celles que l'on rencontre à la suite d'une explosion nucléaire, à une distance où la pression a diminué jusqu'à la valeur de 1 bar.

Le spectre de réponse au choc se base sur **les valeurs maximales normées du choc agissant sur le support de l'élément**, soit

Accélération	$a_{\max} = 125 \text{ m/s}^2 \cong 12.5 \text{ g}$
Vitesse	$v_{\max} = 1.0 \text{ m/s}$
Déplacement	$d_{\max} = 0.1 \text{ m}$

Ces valeurs sont simulées avec la machine d'essais de chocs lors des essais individuels. Chaque spectre de réponse mesuré sera comparé avec le spectre de réponse normé initialement défini (voir la figure 2.3-1).

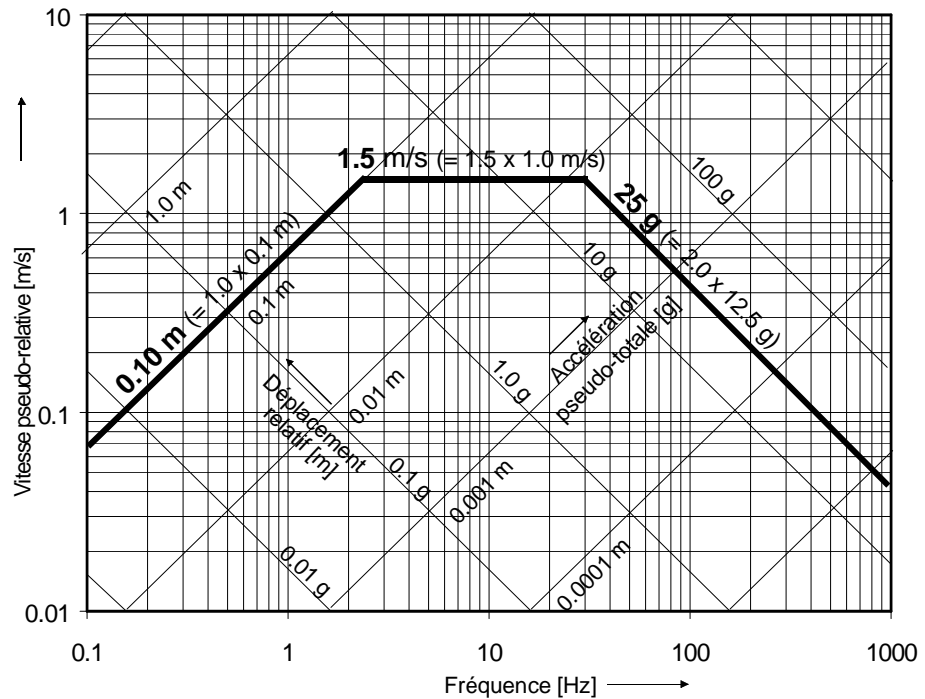


Figure 2.3-1 Spectre de réponse aux chocs pour les essais expérimentaux d'éléments montés dans les constructions de protection civile

Pour la vérification par le calcul de la résistance des fixations (calcul justificatif simplifié), il faut admettre une

valeur pour $a_{\max} = 125 \text{ m/s}^2 (\cong 12,5 \text{ g})$, multipliée par un coefficient de majoration pour actions dynamiques (FCD) de 1,25.

Pour autant que la valeur effective a_{\max} ait été établie lors d'un essai expérimental de l'élément, c'est cette valeur, sans coefficient de majoration (FCD), qui doit être introduite dans les calculs. Un exemple de vérification par le calcul de la résistance des fixations (calcul justificatif simplifié) figure dans l'annexe A2.

2.4. Rapport d'essai

L'Organe d'essai établit pour chaque élément un rapport d'essai présentant les résultats de l'essai de résistance aux chocs. Ce rapport contient les valeurs mesurées, les résultats des contrôles de fonctionnement et une photo d'identification de l'élément; il relève également les dégâts apparus et les autres observations qui ont pu être faites lors des essais. Le rapport d'essai sera transmis en plusieurs exemplaires, avec les documents techniques, à l'organisme de certification du laboratoire AC de Spiez.

2.5. Certificat de conformité

L'organisme de certification du laboratoire AC de Spiez contrôle la conformité de l'élément aux exigences requises, en se basant sur le rapport d'essai. Il propose ensuite à l'OFPC d'approuver l'élément ou de refuser son approbation.

S'il propose d'approuver l'élément, l'organisme de certification établit un certificat de conformité. Celui-ci comprendra les résultats des essais de résistance aux chocs, les conditions sous lesquelles le certificat d'approbation peut être délivré, le numéro du certificat d'approbation et les documents techniques complets.

Les documents techniques doivent indiquer les critères déterminants en matière de fabrication et de montage antichoc de l'élément, tels que:

- toutes les données essentielles de l'élément qui permettent de contrôler, dans la pratique, les mesures prises quant à la résistance aux chocs;
- l'ancrage (fixation) antichoc dans la construction;
- le cas échéant, l'isolation antichoc nécessaire;
- les instructions d'installation et de montage de l'élément;
- l'étiquette signalétique.

2.6. Approbation

L'OFPC établit un certificat d'approbation sur proposition de l'organisme de certification. Font partie intégrante du certificat d'approbation:

- le rapport d'essai;
- le certificat de conformité;
- les documents techniques.

Les documents sont distribués au demandeur, à l'Organe d'essai et à l'OFPC.

3. Directives de montage

La sollicitation et le comportement des éléments soumis aux essais et montés dans les constructions de protection civile seront contrôlés lors d'essais de résistance aux chocs. Il existe des indications de montage pour tous les éléments de chaque catégorie d'essais. En plus de ces essais, il est par ailleurs indispensable de vouer une attention particulière au **choix des éléments qui équiperont la construction, à leur qualité d'exécution, ainsi qu'à leur emplacement et à leur fixation.**

Les entreprises et les organes de contrôle qui participent à l'élaboration des projets, à la construction et à la réception des constructions de protection civile sont tenus d'observer les directives de montage mentionnées ci-après et de prendre les mesures qui en découlent.

3.1. Eléments soumis aux essais

La liste présentée dans l'annexe A1 donne les indications essentielles en ce qui concerne la plupart des éléments soumis aux essais **[P]**. Lors des travaux de planification, de même qu'avant le montage de ces éléments dans la construction, l'auteur du projet doit vérifier si un certificat d'approbation valable est disponible pour chaque élément prévu. Un élément qui n'aurait pas été approuvé par l'OFPC, ou dont le certificat d'approbation est échu, ne peut être installé dans la construction. Il peut arriver qu'un certificat d'approbation soit valable au moment de la commande de l'élément, mais qu'il ne le soit plus lors de la livraison. Si, dans un tel cas, aucune demande n'est faite pour prolonger la validité du certificat d'approbation, l'élément devra être livré au plus tard une année après l'expiration de la validité du certificat.

L'entreprise chargée des travaux d'installation est responsable du montage correct des éléments. Celui-ci doit être conforme aux indications de montage et réalisé avec le matériel de fixation fourni. Les organes d'exécution et de contrôle compétents vérifient si les mesures prescrites en matière de résistance aux chocs sont respectées. Une première vérification s'effectue lors de l'approbation du projet, tandis qu'une autre a lieu au moment du contrôle réalisé lors de la réception de la construction. Ces vérifications s'effectuent de façon visuelle (étiquette signalétique, genre de fixation, type et nombre d'éléments). Les couples de serrage des fixations par tampons seront contrôlés par sondages.

3.2. Éléments non soumis aux essais

Les éléments non soumis aux essais [NP] figurent également dans la liste de l'annexe A1. Pour ce qui est de leur exécution et de leur montage antichoc, il convient de se référer à **l'annexe A3**. Celle-ci présente des indications et des instructions de fabrication et de montage garantissant le montage antichoc des éléments non soumis aux essais.

L'annexe A3 constitue un instrument de travail aussi bien à l'intention des auteurs de projets, des fournisseurs et des entreprises chargées de l'exécution des travaux qu'à l'intention des organes d'exécution et de contrôle. Lors de l'établissement du projet et de l'appel d'offres, il convient de tenir compte des instructions de fabrication et de montage figurant dans cette annexe A3. Les solutions retenues seront également évaluées sur la base de ces instructions. Pendant l'exécution des travaux, la direction des travaux doit contrôler que l'installation soit montée conformément aux données du projet et aux indications de montage.

Les organes d'exécution et de contrôle procéderont en l'occurrence selon les indications données au chapitre 3.1.

3.3. Fixations des tampons et autres ancrages

3.3.1. Généralités

Pour fixer les éléments dans le béton, on peut utiliser divers systèmes, notamment:

- des tampons;
- des rails d'ancrage, fixés par tampons ou noyés dans le béton;
- des plaques d'ancrage avec pattes de scellement (goujons en acier).

Le mode de fixation des **éléments soumis aux essais** sera arrêté dans le certificat d'approbation de l'élément et expressément prescrit dans les instructions de montage. Le montage des **éléments livrés par l'OFPC** se fera également conformément aux instructions de montage ad hoc. Chaque élément sera livré avec les éléments de fixation nécessaires (tampons approuvés par l'OFPC, cadres de fixation à sceller, pattes de scellement).

En ce qui concerne les **éléments non soumis aux essais**, les fixations et les indications de montage sont mentionnées dans l'annexe A3. Le calcul justificatif simplifié (voir l'annexe A2) permet de définir les forces de fixation.

Pour la fixation d'éléments **d'un poids supérieur à 10 kg**, on utilisera exclusivement des tampons ou des systèmes d'ancrage approuvés par l'OFPC.

3.3.2. Indications pour la fixation d'éléments par des tampons

Le choix des tampons pour la fixation des éléments doit être défini de façon que la charge admissible soit supérieure à la charge statique de remplacement calculée. Il importe de respecter les instructions de montage du fabricant.

Les fixations réalisées avec les tampons approuvés par l'OFPC doivent être disposées de telle manière que l'on puisse en permanence y accéder facilement pour un contrôle (couple de serrage, appréciation visuelle).

Pour les fixations au sol, les tampons seront ancrés dans le béton du radier de la construction, de façon que l'ancrage se situe sous les chapes (épaisseur \cong 30 mm).

3.3.3. Indications pour la fixation d'éléments à des rails ou plaques d'ancrage scellés dans le béton avec des pattes de scellement (goujons en acier)

Dans les constructions de protection civile, seuls des systèmes que l'OFPC a approuvés ou qu'il reconnaît comme équivalents (systèmes admis par l'Institut allemand pour la technique de construction, par exemple) peuvent être utilisés pour fixer des éléments aux rails ou plaques d'ancrage noyés dans le béton. Un plan d'installation indiquant l'emplacement des rails d'ancrage, accompagné des documents relatifs au produit, sera remis à l'OFPC pour contrôle et approbation.

Le type des rails d'ancrage pour la fixation des éléments doit être choisi en fonction de la charge statique de remplacement. Le système d'ancrage sera monté selon les instructions du fabricant. Avant le bétonnage, au moment du contrôle des armatures, on vérifiera si la position des rails est correcte et si les instructions de montage ont été respectées. La pose ultérieure, au mortier, de rails d'ancrage à sceller dans le béton n'est pas admise pour une fixation antichoc.

3.3.4. Ancrage de socles en béton

Lorsque des socles en béton sont nécessaires pour le montage des éléments, ces socles doivent être ancrés de façon monolithique dans le béton du radier de la construction (armatures minimales et longueurs d'ancrage conformes à la norme SIA 162).

Annexe A1: Classification des éléments

Avant-propos

Les listes ci-après énumèrent les éléments équipant les constructions de protection civile. Ces listes se rapportent chacune à un domaine technique. Elles ne sont toutefois pas exhaustives. En ce qui concerne les éléments qui n'y figurent pas, l'OFPC décide au coup par coup de la catégorie dans laquelle il convient de classer l'élément considéré et des exigences auxquelles celui-ci doit répondre en matière de résistance aux chocs. L'OFPC prend sa décision après avoir consulté l'organe d'essai.

A1.1. Généralités

<i>Eléments</i> (désignation / fonction)	<i>Exigences quant à la résistance aux chocs</i>		
	<i>Classification</i> ¹⁾	<i>Exigences</i>	<i>Indications à suivre pour le montage</i>
Passages de tuyaux et de câbles étanches aux gaz et résistants à la pression	P	Aucun dégât n'est toléré Les passages doivent rester étanches	Instructions de montage fournies par le fabricant

A1.2. Eléments de construction

<i>Eléments</i> (désignation / fonction)	<i>Exigences quant à la résistance aux chocs</i>		
	<i>Classification</i> ¹⁾	<i>Exigences</i>	<i>Indications à suivre pour le montage</i>
Parois de séparation légères (panneaux en aggloméré)	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3
Parois de séparation spéciales (système de plaques en gypse)	P	Légers dégâts tolérés	Instructions de montage fournies par le fabricant

¹⁾ **Classification des éléments:**
P Elément soumis aux essais
NP Elément non soumis aux essais

A1.3. Sanitaire, eau et eaux usées

<i>Eléments</i> (Désignation / fonction)	<i>Exigences quant à la résistance aux chocs</i>		
	<i>Classification</i> ¹⁾	<i>Exigences</i>	<i>Indications à suivre pour le montage</i>
Pompes à matières fécales et pompes à eaux usées, coffret de commande inclus	P	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Pompes "inline" (pompes de circulation)	P	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Pompes à main pour eau potable Pompes à main, pour matières fécales	P	Aucune perte de rendement n'est tolérée	Instructions de montage fournies par le fabricant
Installations de surpression	P	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Appareils de traitement de l'eau: Installations de stérilisation par rayons ultraviolets	P	Aucune perte de rendement n'est tolérée	Instructions de montage fournies par le fabricant
Chauffe-eau, à partir de 200 litres	P	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Chauffe-eau, de moins de 200 litres	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3
Vases d'expansion	P	Aucune perte de rendement n'est tolérée	Instructions de montage fournies par le fabricant
Marmites à pression	P	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Marmites à bois, réchauds	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3
Machines à laver Tumblers avec condensateur	P	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Conduites sous pression pour les pompes et conduites en acier et fonte ductile	NP	Les conduites doivent rester étanches	Annexe A3
Systèmes de conduites réalisés dans d'autres matériaux que l'acier et la fonte ductile	P	Les conduites doivent rester étanches	Instructions de montage fournies par le fabricant
Batteries de distribution d'eau, armatures (robinets, vannes)	NP	Le réseau doit rester étanche Les armatures doivent rester aptes à fonctionner	Annexe A3
Conduites d'eaux usées, en fonte ductile, en acier ou en matière synthétique appropriée aux eaux usées	NP	Les conduites doivent rester étanches	Annexe A3
Indicateurs de niveau d'eau, armatures pour réservoir d'eau	NP	Les armatures doivent rester aptes à fonctionner Aucune trace de perméabilité n'est tolérée	Annexe A3
Lavabos rigoles, sur console ou sur châssis, éviers en acier chromé	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3
Lavabos Lavabos doubles, vidoirs	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3
Toilettes, pissoirs, chasses d'eau	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3
Blocs-cuisines (tables sur console)	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3

¹⁾ Classification des éléments:

P
NP

Elément soumis aux essais
Elément non soumis aux essais

A1.4. Ventilation

<i>Eléments</i> (Désignation / fonction)	<i>Exigences quant à la résistance aux chocs</i>		
	<i>Classification</i> ¹⁾	<i>Exigences</i>	<i>Indications à suivre pour le montage</i>
Petits appareils de ventilation: VA 40 jusqu'à VA 300	P	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage fournies par le fabricant
Hottes d'amortissement de bruit pour VA	P	Petites déformations tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Amortisseurs de bruit (dans la partie protégée de la construction)	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3
Appareils de ventilation centralisés: VA 1200 jusqu'à VA 4800 VA 4200S jusqu'à VA 9000S	P	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage fournies par le fabricant
Filtres à gaz: GF 40 jusqu'à GF 600	P	Aucune perte de rendement n'est tolérée	Instructions de montage fournies par le fabricant
Valves: VAE; VAE/PF SSP/VAE; SSP	P	Aucun dégât n'est toléré	Instructions de montage fournies par le fabricant
Appareils de conditionnement d'air (DCOP), avec coffret de commande Diffuseurs (DOP)	P	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Appareils de conditionnement d'air	P	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Réchauffeurs d'air: - à eau chaude - électriques	P	Le réseau doit rester étanche Aucun court-circuit ne doit se produire	Instructions de montage fournies par le fabricant
Ventilateurs d'évacuation d'air	P	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Clapets étanches au gaz, disques d'obturation, clapets	P	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage fournies par le fabricant
Appareils de mesures et de réglage	P	Dérèglement de la valeur de consigne toléré; le fonctionnement ne doit pas être perturbé	Instructions de montage fournies par le fabricant
Valves à trois voies	NP	Résistance passive aux chocs Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Annexe A3.4.
Conduites d'air frais et toutes conduites d'air montées dans le local de ventilation et le local des machines	NP	Aucune déformation durable ne doit se produire Les conduites doivent rester étanches	Annexe A3
Conduites d'air pulsé montées à l'extérieur du local de ventilation et du local des machines, conduites d'air évacué	NP	Résistance passive aux chocs Les déformations ne doivent pas entraver la distribution d'air	Annexe A3

¹⁾ **Classification des éléments:**

P
NP

Elément soumis aux essais
Elément non soumis aux essais

A1.5. Installations électriques

<i>Eléments</i> (Désignation / fonction)	<i>Exigences quant à la résistance aux chocs</i>		
	<i>Classification</i> ¹⁾	<i>Exigences</i>	<i>Indications à suivre pour le montage</i>
Canaux de câbles	P	Légères déformations tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Luminaires à tubes fluorescents	P	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée L'écran de protection du luminaire ne doit pas tomber	Instructions de montage fournies par le fabricant
Lampes à incandescence	NP	Résistance aux chocs passive	Montage conforme aux règles techniques reconnues
Lampes portatives de secours, avec appareil de charge	Mat OFPC	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage établies par l'OFPC
Appareils de charge pour accus des lampes portatives	Mat OFPC	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage établies par l'OFPC
Lampes scialytiques	Mat OFPC	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage établies par l'OFPC
Moteurs électriques protégés contre l'EMP	P	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage fournies par le fabricant
Coffrets de commande non protégés contre l'EMP	P	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Coffrets de commande protégés contre l'EMP (approbation de la division du matériel)	P	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage établies par l'OFPC, d'après les IT EMP
Matériel d'installation	NP	Résistance aux chocs passive	Montage conformément aux règles techniques reconnues

A1.6. Groupes électrogènes de secours

<i>Eléments</i> (Désignation / fonction)	<i>Exigences quant à la résistance aux chocs</i>		
	<i>Classification</i> ¹⁾	<i>Exigences</i>	<i>Indications à suivre pour le montage</i>
Groupes électrogènes de secours avec coffret de commande	P	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Démarrateurs hydrauliques	P	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage fournies par le fabricant
Batteries de démarrage	P	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage fournies par le fabricant
Réservoirs à mazout, conduites et armatures incluses	NP	Le réservoir et les conduites doivent rester étanches	Annexe A3 Montage permettant un éventuel déplacement

¹⁾ **Classification des éléments:**
P Elément soumis aux essais
NP Elément non soumis aux essais
Mat OFPC Matériel acquis par l'OFPC

A1.7. Installations de transmission

<i>Éléments</i> (Désignation / fonction)	<i>Exigences quant à la résistance aux chocs</i>		
	<i>Classification</i> ¹⁾	<i>Exigences</i>	<i>Indications à suivre pour le montage</i>
Coffrets de fusibles (téléphone)	Mat OFPC	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage établies par l'OFPC
Centraux téléphoniques	Mat OFPC	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Tableaux de raccordement (téléphone)	Mat OFPC	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage établies par l'OFPC
Distributeurs principaux (téléphone)	NP	Résistance passive aux chocs	Instructions de montage établies par l'OFPC
Coffrets de raccordement, avec ou sans dérivateur de surtension	Mat OFPC	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage établies par l'OFPC
Prises (téléphone), à l'exception des prises destinées aux sas	Mat OFPC	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage établies par l'OFPC
Distributeurs d'antennes	Mat OFPC	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage établies par l'OFPC
Boîtes de raccordement d'antennes, avec ou sans dérivateur de surtension	Mat OFPC	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage établies par l'OFPC
Installations de téléphone et de radio (appareils, antennes, etc.)	Mat OFPC	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage établies par l'OFPC
Matériel d'alarme de l'OFPC	Mat OFPC	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage établies par l'OFPC
Matériel d'alarme de fabrication étrangère à l'OFPC	NP	-	Instructions de montage fournies par le fabricant
Matériel d'installation	NP	Résistance passive aux chocs	Montage conforme aux règles techniques reconnues

¹⁾ **Classification des éléments:**
NP Elément non soumis aux essais
Mat OFPC Matériel acquis par l'OFPC

A1.8. Equipements fixes et lits

<i>Eléments</i> (Désignation / fonction)	<i>Exigences quant à la résistance aux chocs</i>		
	<i>Classification</i> ¹⁾	<i>Exigences</i>	<i>Indications à suivre pour le montage</i>
Lits pour le personnel	P	Légères déformations tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Lits de patient	Mat OFPC	Légères déformations tolérées	Instructions de montage établies par l'OFPC, annexe A3
Lits empilables et équipements d'abri préfabriqués	P	Légères déformations tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Lits pour abris obligatoires et abris publics, selon les ITAP	P	Légères déformations tolérées	Instructions de montage fournies par le fabricant
Extincteurs à main	P	Résistance passive aux chocs Support antichoc	Instructions de montage fournies par le fabricant
Consoles de tables de transmissions	Mat OFPC	Légères déformations tolérées	Instructions de montage établies par l'OFPC
Tables sur console, prof. de 0,6 à 0,8m Rayonnages (consoles), prof. de 0,3 à 0,4 m	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3
Etagères pour effets et habits Armoires à effets	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3
Etagères légères	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3
Etagères lourdes Penderies pour habits de protection	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3
Armoires à vantaux, armoires suspendues, blocs de casiers	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3
Etablis	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3
Tables de laboratoire	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3

A1.9. Alimentation en gaz médicaux et équipements du service sanitaire

<i>Eléments</i> (Désignation / fonction)	<i>Exigences quant à la résistance aux chocs</i>		
	<i>Classification</i> ¹⁾	<i>Exigences</i>	<i>Indications à suivre pour le montage</i>
Dispositifs de surveillance des gaz médicaux, avec coffret de commande	P	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage fournies par le fabricant
Fixations des bouteilles à gaz (rampe de bouteilles, réserves)	NP	Légères déformations tolérées	Annexe A3
Armoires frigorifiques ou chauffantes	NP	Résistance passive aux chocs	Annexe A3
Armoires à médicaments et à instruments	Mat OFPC	Légères déformations tolérées	Instructions de montage établies par l'OFPC
Stérilisateur à vapeur, avec pompe vacuum à moteur	Mat OFPC	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage établies par l'OFPC
Stérilisateurs à instruments, pour COP	NP	Brèves défaillances de fonctionnement tolérées	Instructions de montage établies par l'OFPC
Tables d'opération	Mat OFPC	Aucune défaillance de fonctionnement n'est tolérée	Instructions de montage établies par l'OFPC
Equipements d'hôpital, installés uniquement en cas d'exploitation de la construction	NP	Résistance passive aux chocs	Mise en place selon les instructions de montage fournies par le fabricant. Observer les divers points de la liste de contrôle pour la préparation de la constr.

¹⁾ Classification des éléments:
P Elément soumis aux essais
NP Elément non soumis aux essais
Mat OFPC Matériel acquis par l'OFPC

Annexe A2: Calcul justificatif simplifié de la fixation antichoc

A2.1. Bases

La méthode la plus simple pour vérifier la résistance des fixations antichocs consiste à inclure, dans le calcul justificatif de stabilité et de consolidation, les forces dynamiques comme charges statiques de remplacement. Selon les critères des essais de résistance aux chocs (voir le chapitre 2.3.), la charge statique de remplacement F est déterminée par la valeur d'accélération $\mathbf{a}_{\max} = 125 \text{ m/s}^2$, la masse \mathbf{m} [kg] de l'élément fixé et le facteur de charge dynamique $\mathbf{FCD} = 1.25$ (coefficient de majoration pour actions dynamiques).

Il en résulte:

$$\mathbf{F} [\text{N}] = \mathbf{FCD} \cdot \mathbf{m} [\text{kg}] \cdot \mathbf{a}_{\max} [\text{m/s}^2] = 1.25 \cdot \mathbf{m} [\text{kg}] \cdot 125 [\text{m/s}^2]$$

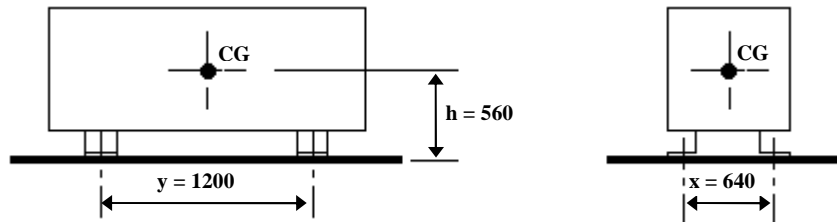
La charge de remplacement F s'additionne aux autres charges, charges dues au fonctionnement et poids propre. Elle agit au centre de gravité de l'élément fixé ou aux centres de gravité des parties d'élément examinées.

Suivant la direction des effets du choc, il y a lieu d'effectuer le calcul justificatif de la fixation antichoc sur les 3 axes de référence perpendiculaires, séparément pour chacun de ces axes. Lors de disposition asymétrique des points de fixation, il faut procéder au calcul justificatif dans la direction positive et négative de chaque axe.

Si les résultats du calcul justificatif simplifié de la fixation antichoc devaient conduire à une exécution peu rationnelle d'un élément, il est possible de procéder à une vérification plus précise, par des essais de résistance aux chocs ou par le calcul des oscillations.

A2.2. Exemple de calcul

Ce que l'on connaît: Masse et disposition de l'élément

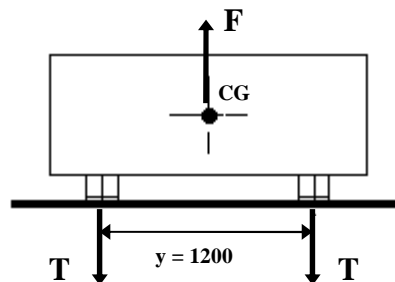


Masse répartie uniformément: $m = 122 \text{ kg}$
 Accélération agissant dans n'importe quelle direction: $a_{\max} = 125 \text{ m/s}^2$

Ce qui doit être défini: Forces aux 4 points de fixation et types de tampons

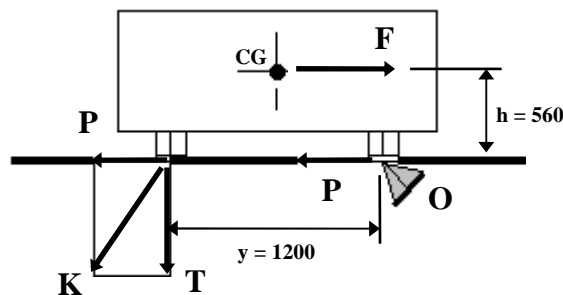
Marche à suivre:

1. Définition de la charge statique de remplacement F (axe d'application de la charge, passant par le centre de gravité CG):
 $F = \text{FCD} \cdot m[\text{kg}] \cdot a_{\max}[\text{ms}^{-2}] = 1.25 \cdot 122 \cdot 125 = 19'063 \text{ N}$
2. Calcul des forces aux points de fixation
 - 2.1 Application verticale de la charge (accélération de la construction protégée vers le bas)



4 points de fixation; force de traction $T = \frac{F}{4} = \frac{19'063}{4} = 4'766 \text{ N}$

- 2.2 Application horizontale dans le sens longitudinal



On admet que les forces sont réparties uniformément sur 4 points de fixation

Effort tranchant $P = \frac{F}{4} = \frac{19'063}{4} = 4'766 \text{ N}$

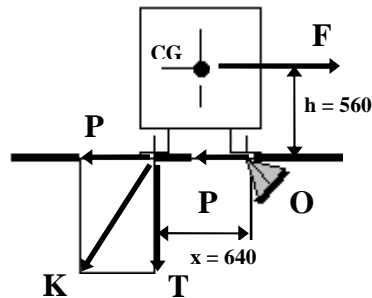
On obtient de l'équation du moment par rapport au point d'appui O:

$$F \cdot h = 2 \cdot T \cdot y \rightarrow T = \frac{F \cdot h}{2 \cdot y} = \frac{19'063 \cdot 560}{2 \cdot 1200} = 4'448 \text{ N}$$

Force de traction oblique pour le choix des tampons:

$$K = \sqrt{P^2 + T^2} = \sqrt{4'766^2 + 4'448^2} = 6'519 \text{ N}$$

2.3 Application horizontale dans le sens transversal



On admet que les forces sont réparties uniformément sur 4 points de fixation:

$$\text{Effort tranchant } P = \frac{F}{4} = \frac{19'063}{4} = 4'766 \text{ N}$$

On obtient de l'équation du moment par rapport au point d'appui O:

$$F \cdot h = 2 \cdot T \cdot x \rightarrow T = \frac{F \cdot h}{2 \cdot x} = \frac{19'063 \cdot 560}{2 \cdot 640} = 8'340 \text{ N}$$

Force de traction oblique pour le choix des tampons:

$$K = \sqrt{P^2 + T^2} = \sqrt{4'766^2 + 8'340^2} = 9'606 \text{ N}$$

3. Choix des tampons, compte tenu des forces de fixation calculées:

Charge admissible nécessaire par point de fixation = 9,6 kN
(les forces de fixation maximales sont déterminantes)

Epaisseur de serrage à prévoir:

Epaisseur du pied de l'élément	= 20 mm
Epaisseur du revêtement	= 30 mm
Total	= 50 mm

On choisit:

4 tampons du fabricant, du type¹⁾

(1 tampon par point de fixation)

Charge admissible par tampon =¹⁾ kN

Perçage nécessaire dans le béton:

Diamètre	Ø = ¹⁾ mm
Profondeur	p = ¹⁾ mm
Perçage nécessaire dans le pied de l'élément	Ø = ¹⁾ mm
Couple de serrage nécessaire	= ¹⁾ Nm

¹⁾ Valeurs dépendant du type de tampons (selon les indications du fournisseur ou les données figurant dans les documents du certificat d'approbation délivré par l'OFPC)

Annexe A3: Prescriptions de construction et de montage des éléments non soumis aux essais

A3.1 Conduites d'air frais et toutes autres conduites d'air situées dans le local de ventilation et le local des machines

Les figures A3.1-1 et A3.1-2 présentent deux systèmes de ventilation caractéristiques. Elles montrent la disposition des appareils et les fixations des conduites dans le local de ventilation et le local des machines.

Les prescriptions quant au genre et à l'emplacement des fixations ont un caractère obligatoire. L'écartement des éléments de fixation est de 1,50 m. Il est indispensable de respecter cette distance, même si les locaux disponibles exigent une disposition des éléments montés quelque peu différente de celle que présentent les figures suivantes.

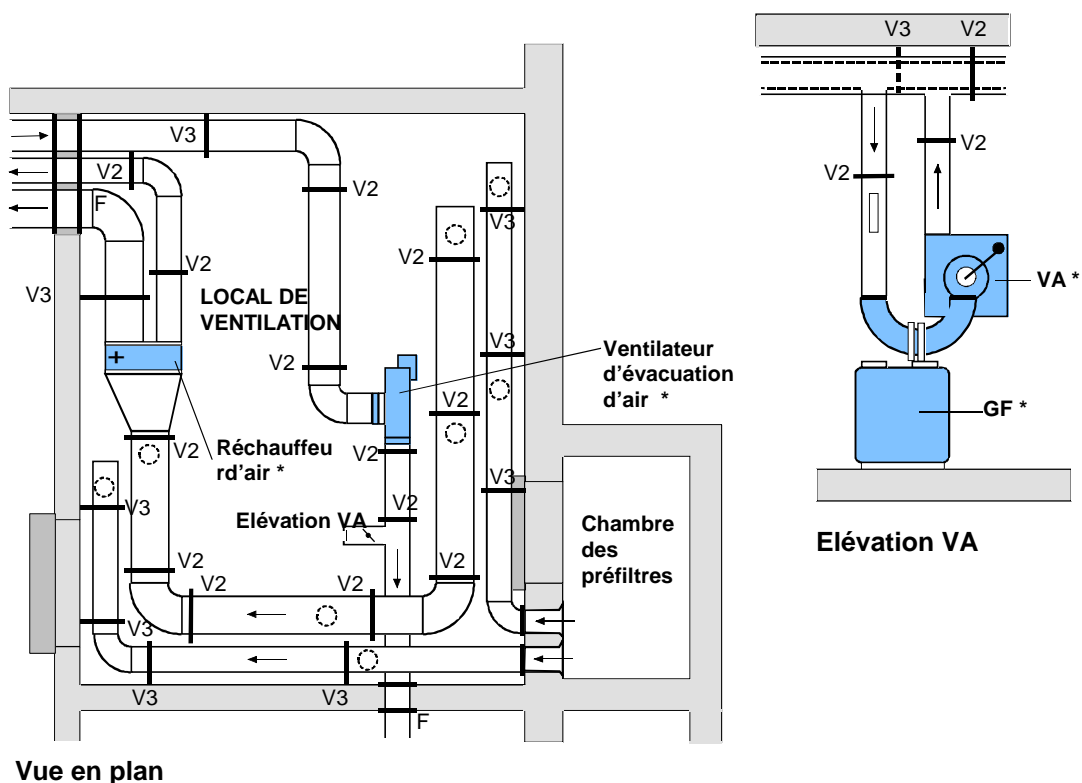


Figure A3.1-1 Local de ventilation équipé de petits appareils de ventilation

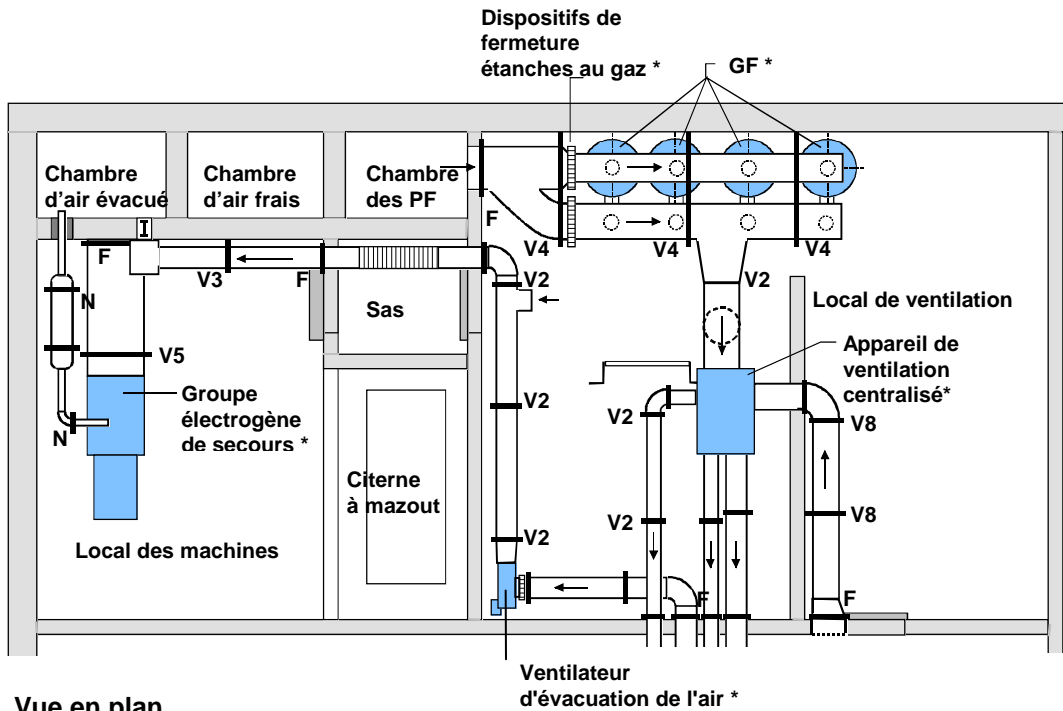
Légende concernant le genre de fixations:

* Appareils soumis aux essais; la fixation s'effectue selon les prescriptions de montage accompagnant l'approbation

V2 Voir la figure V2

V3 Voir la figure V3

F Fixation à un fourreau noyé dans le béton (sert aussi à absorber les forces longitudinales)



Vue en plan

Figure A3.1-2 Local de ventilation équipé d'un appareil de ventilation centralisé et local des machines

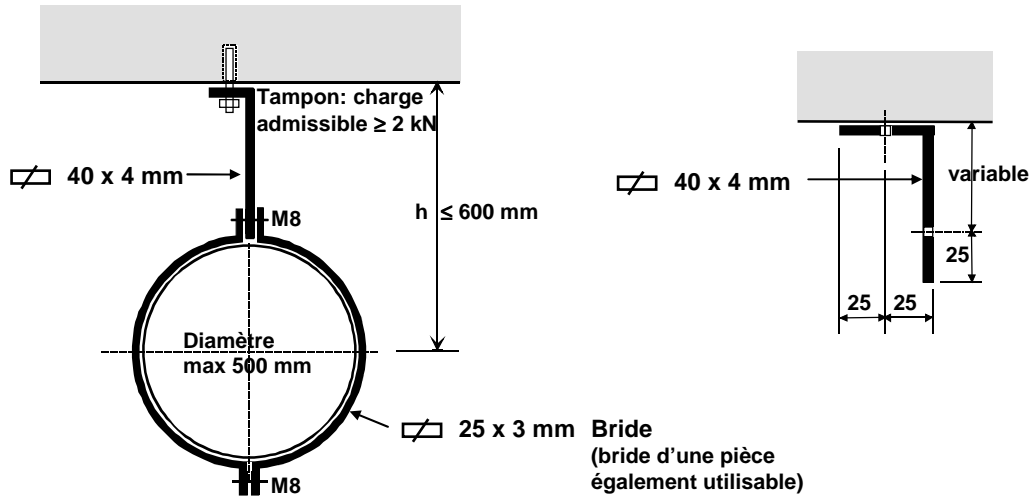
Légende concernant le genre de fixations:

* Appareils soumis aux essais; la fixation s'effectue selon les prescriptions de montage accompagnant l'approbation

- V2 Voir la figure V2
- V3 Voir la figure V3
- V4 Voir la figure V4, V5, V6 ou V7 (type de fixation en fonction de la hauteur de la conduite)
- V8 Voir la figure V8
- F Fixation à un fourreau noyé dans le béton (sert aussi à absorber les forces longitudinales)
- V5 Fixation analogue à celle qui est représentée à la figure V8, pour un canal de ventilation fixé sur cadre
- N Fixation de la conduite des gaz d'échappement, conforme aux prescriptions de montage du groupe électrogène de secours

Figure V1: Fixation simple d'une conduite d'air

Suspension avec profil en fer plat de 40 x 4 mm



Variante de suspension avec

- Tige filetée DIN 975 - M 16 - 5.6 ou
- Tube fileté DIN 2440 - DN 20 - B sans soudure

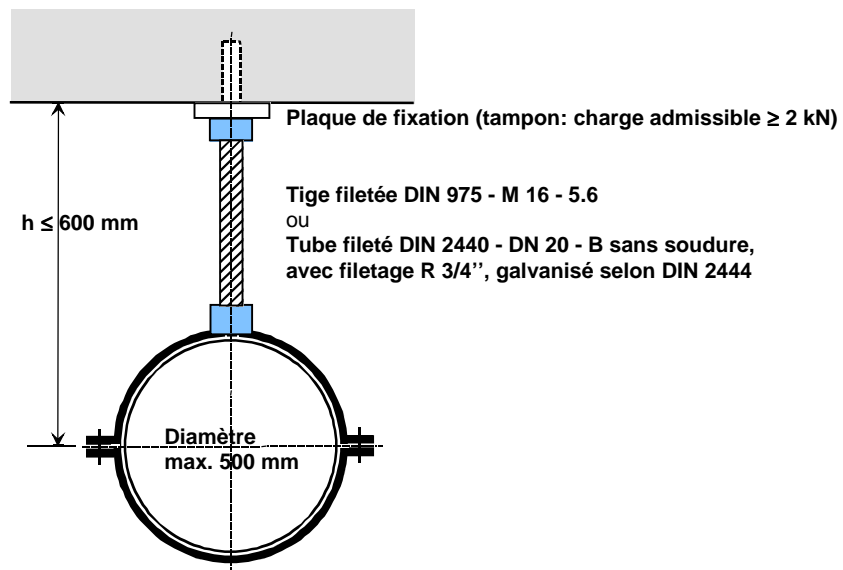
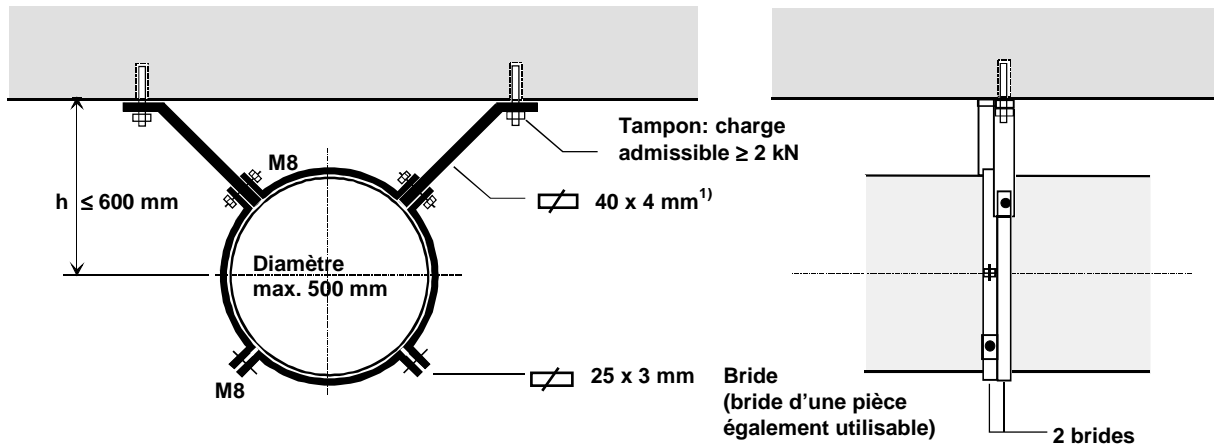
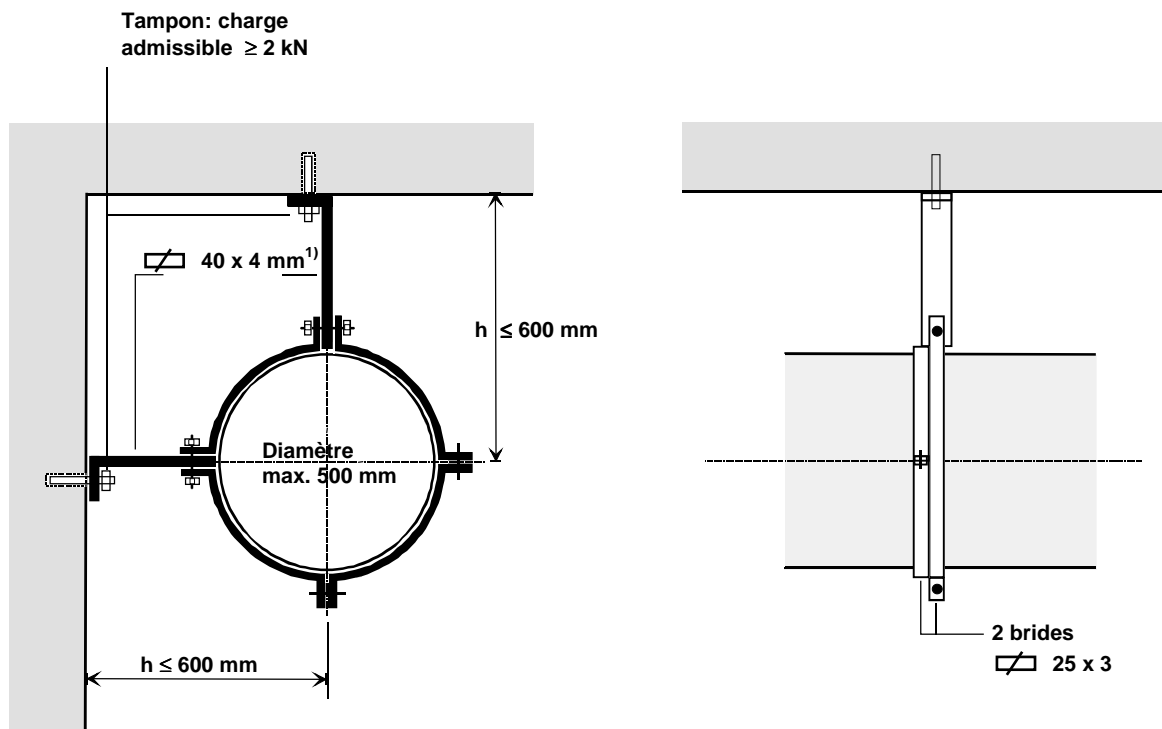


Figure V2: Fixation d'une conduite d'air sur entretoise latérale (2 brides)



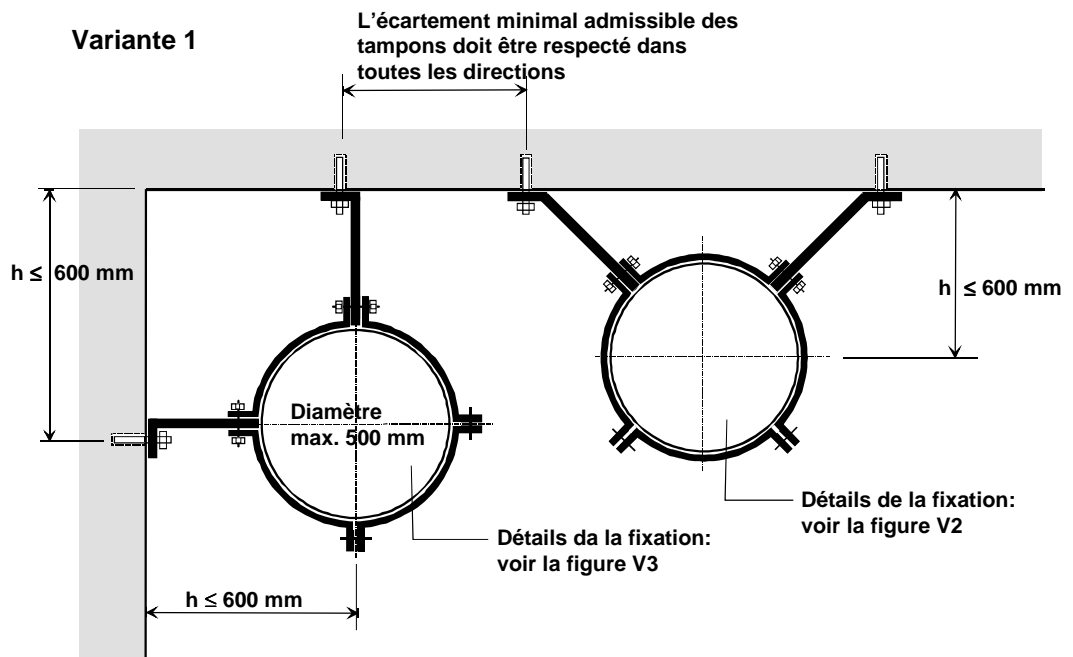
¹⁾ Il est également possible d'utiliser d'autres profils de même valeur statique.

Figure V3: Fixation d'une conduite d'air sur entretoises horizontale et verticale (2 brides)

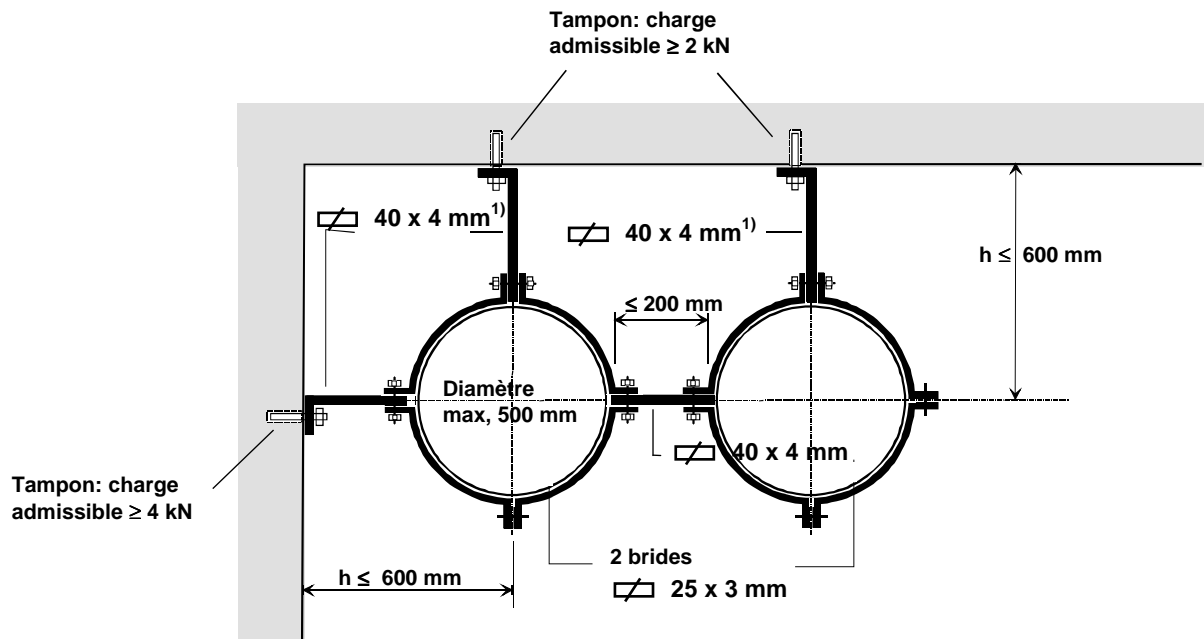


¹⁾ Il est également possible d'utiliser d'autres profils de même valeur statique.

Figure V4: Fixation pour deux conduites d'air, sur entretoises horizontale et verticale (2 brides)



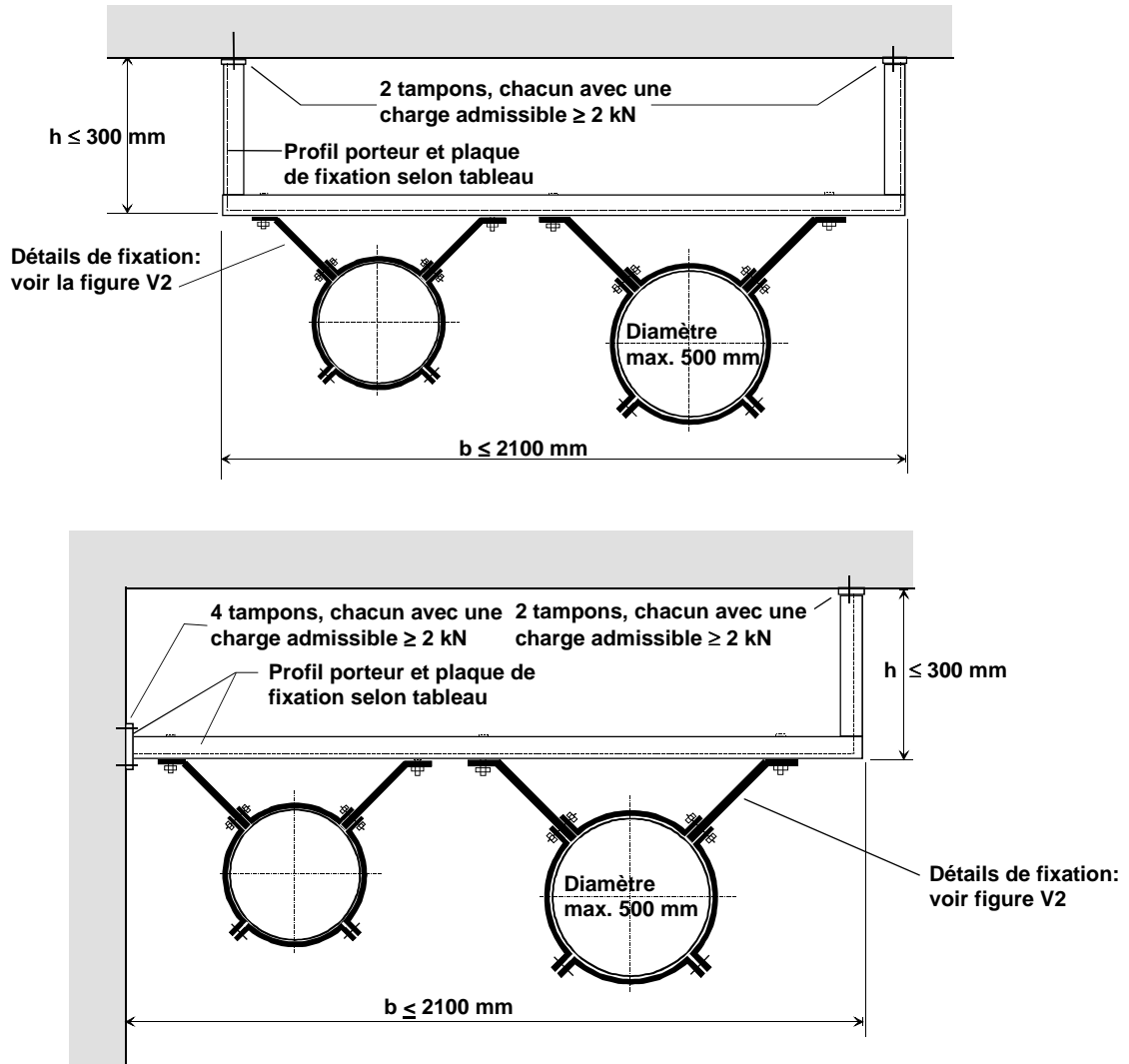
Variante 2 A n'utiliser que si les axes des conduites sont à la même hauteur

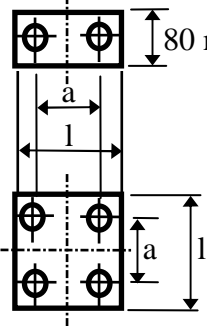


¹⁾ Il est également possible d'utiliser d'autres profils de même valeur statique.

Figure V5: Fixation sur un support pour 2 (ou 3) conduites d'air

Ce genre de support de conduites (cadre) ne peut être utilisé qu'exceptionnellement. En général, on peut utiliser les fixation présentées à la figure V6 ou V7 (rails d'ancrage).

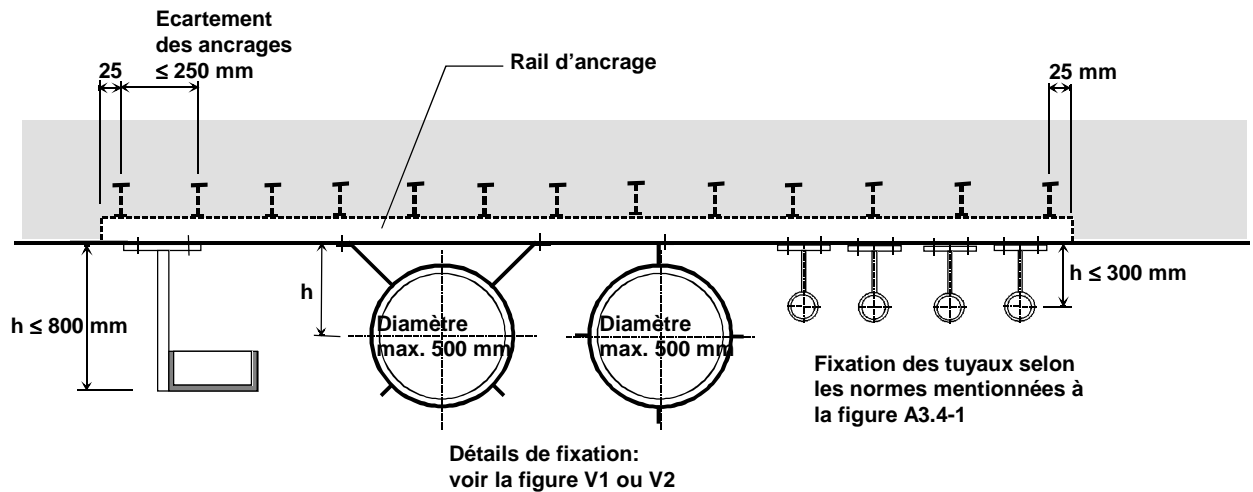


Construction des supports de conduites			
Plaques de fixation:  $e = 10 \text{ mm}$ $l = a + 80 \text{ mm}$ L'écartement a des tampons dépend du choix de ceux-ci	Profils de supports de conduites Choisir un même profil pour le montant et la traverse		
	Proposition de profils ¹⁾	Surface de section	Moment de résistance
	UAP 100	1340 mm ²	9950 mm ³
	LNP 90 x 60 x 6	869 mm ²	11700 mm ³
RHS 60 x 60 x 3	680 mm ²	12200 mm ³	

¹⁾ Il est également possible d'utiliser d'autres profils de même valeur statique.

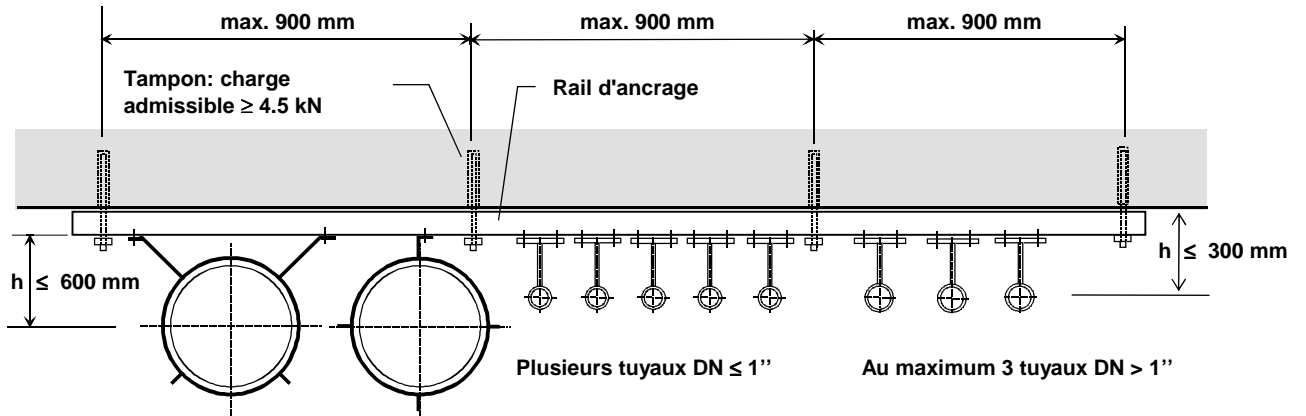
Figure V6: Fixation de plusieurs conduites à un rail d'ancrage noyé dans le béton

Lorsqu'il s'agit de fixer plusieurs conduites, les rails d'ancrage offrent une solution judicieuse et soignée.



- Seuls peuvent être utilisés des rails d'ancrage approuvés par l'OFPC, comportant des pattes de scellement soudées en forme de T- ou de I (au minimum deux pattes par rail).
- Les rails d'ancrage dont le profil est plus petit que celui des rails de type K 38/17/3.0 ne sont pas autorisés.
- Pour fixer les brides aux rails d'ancrage, il convient d'utiliser les vis, rondelles et écrous spécialement prévus à cet effet. Ce matériel est livré par le fabricant des rails.
- Ecartement maximal des rails d'ancrage:
 - dans le local de ventilation et le local des machines: 1,50 m;
 - dans les autres locaux:
 - 1,50 m pour les chemins de câbles et les conduites d'eau d'un diamètre supérieur à 2" ou DN 50 mm;
 - 3 m pour les tuyaux de ventilation d'un diamètre jusqu'à 500 mm et pour les conduites d'eau d'un diamètre jusqu'à 2".
- L'emplacement des rails d'ancrage doit être indiqué sur un plan de coordination (mentionnant la position, la longueur et le type des rails). Ce plan doit être joint au projet définitif.
- La pose des rails d'ancrage dans le béton doit être effectuée conformément aux instructions du fournisseur. Le contrôle de réception des rails d'ancrage aura lieu avant le bétonnage, en même temps que le contrôle des armatures.

Figure V7: Fixation de plusieurs conduites à un rail d'ancrage fixé par tampons



Ecartement maximum des rails d'ancrage:

- locaux de ventilation et des machines: 1,5 m
- autres locaux: 3 m.

L'emplacement des rails doit être indiqué sur un plan de coordination.

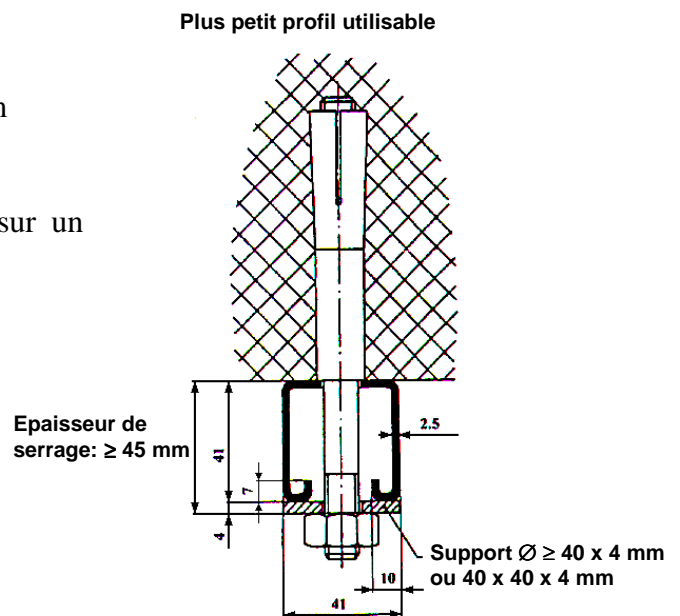
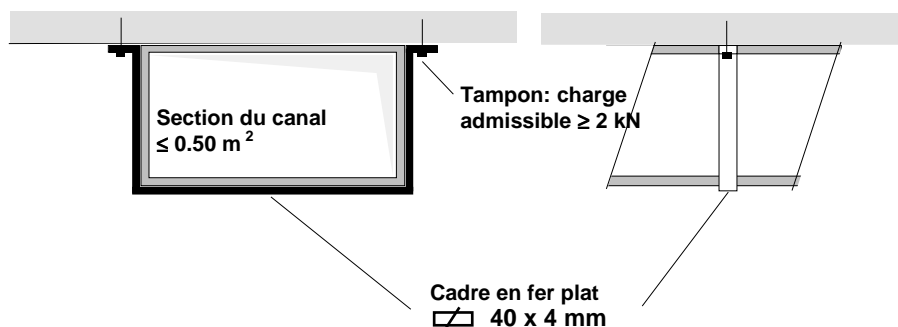


Figure V8: Fixation de canaux rectangulaires

La fixation de canaux rectangulaires avec des cadres en fer plat ou avec des cornières est autorisée pour des canaux d'une section jusqu'à $0,5 \text{ m}^2$ uniquement.



A3.2. Conduites de distribution d'air pulsé et conduites d'évacuation d'air, situées à l'extérieur du local de ventilation et du local des machines

La fixation de ces conduites avec des tampons approuvés par l'OFPC doit répondre aux principes normalement appliqués dans la pratique. Il importe à cet égard d'observer les indications suivantes:

- Le type de fixation présenté à la figure V1 doit servir d'élément de base à tout le système de fixation;
 - Lorsque plusieurs conduites suivent un même tracé, le système des rails d'ancrage présenté dans les figures V6 ou V7 offre l'avantage d'une exécution à la fois simple et soignée. Ce système permet également d'éviter de nombreux percements pour des tampons;
 - Les suspensions légères ne sont pas autorisées dans les constructions de protection civile;
 - L'écartement des points de fixation ne doit pas dépasser 3 m. Les passages de conduites noyés dans le béton seront ici considérés comme des suspensions;
 - Toute bifurcation et tout changement de direction des tuyaux seront consolidés par la pose de fixations de toutes parts (par exemple selon la figure V2);
 - Les canaux de ventilation rectangulaires doivent être fixés conformément aux indications de la figure V8.
-

A3.3. Batteries de distribution d'eau, destinées aux constructions de protection conformes aux ITO et aux ITAS

L'écart entre la paroi et l'axe du tuyau est en général de 150 mm au maximum. On emploiera des brides avec des manchons soudés intégralement, des tiges filetées et des plaques de fixation, que les installateurs utilisent normalement dans la pratique (fixation par 2 tampons, chacun avec une charge admissible ≥ 2 kN). La plaque de fixation sera dimensionnée de façon que l'écartement des axes des tampons approuvés par l'OFPC ne soit pas inférieur aux valeurs prescrites.

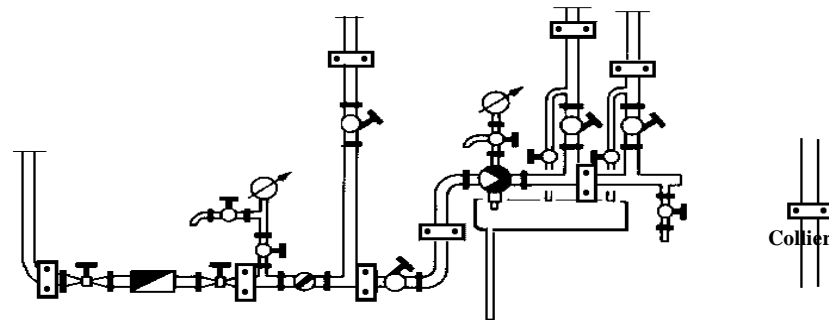


Figure A3.3-1 Disposition des fixations pour une batterie de distribution de PC, po att, po san ou d'abris conformes aux ITAS

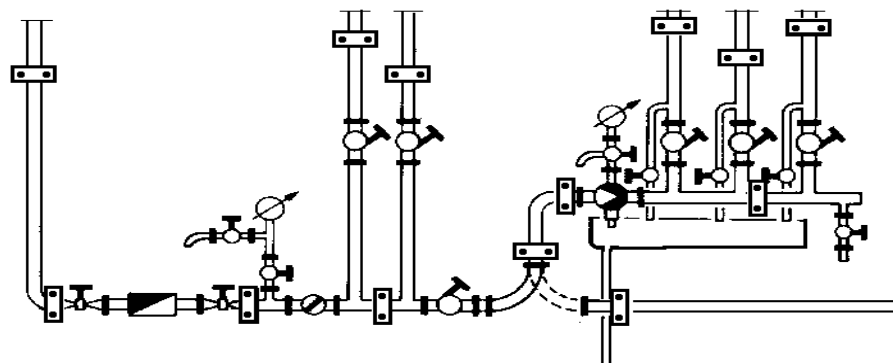


Figure A3.3-2 Disposition des fixations pour une batterie de distribution de PSS ou de COP

A3.4. Conduites (eau, eaux usées)

A3.4.1. Conduites réalisées en acier

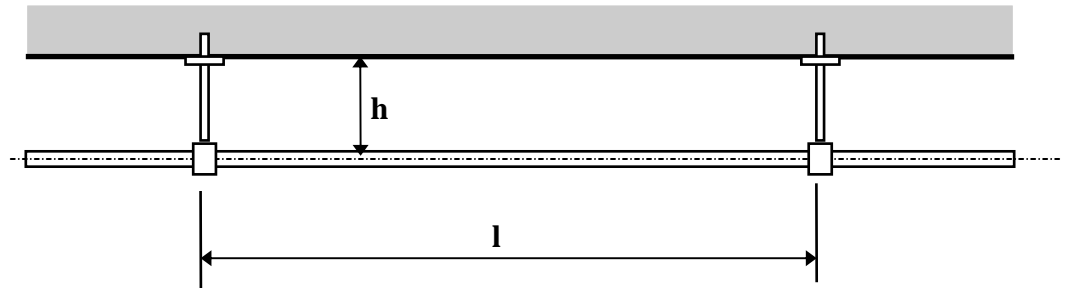


Figure A3.4-1 Règles de fixation pour les conduites d'un diamètre de 2" ou DN 50 mm

<i>Distance entre la conduite et le plafond ou la paroi</i>	$h \leq 200 \text{ mm}$	$200 < h \leq 400 \text{ mm}^{1)}$
Espacement des brides	$l \leq 3 \text{ m}$	$l \leq 1.5 \text{ m}$
Charge admissible par tampon	$\geq 2 \text{ kN}$	$\geq 2 \text{ kN}$

Il convient d'employer des brides avec des manchons soudés intégralement, des tiges filetées et des plaques de fixation que les installateurs utilisent normalement dans la pratique. La plaque de fixation sera dimensionnée de façon que l'écartement des axes des deux tampons approuvés par l'OFPC ne soit pas inférieur aux valeurs prescrites. Cet écartement doit également être respecté entre deux plaques de fixation voisines (conduites parallèles sur le même tracé).

Les conduites de diamètre inférieur à DN ¾" peuvent être fixées selon les règles que les installateurs appliquent normalement dans la pratique.

A3.4.2 Conduites réalisées dans des matériaux autres que l'acier

Certains systèmes de conduites admis dans les constructions de protection civile - notamment pour les conduites d'eaux usées - sont réalisés dans des matériaux autres que l'acier. Ces systèmes seront installés et fixés conformément à la technique de pose prescrite par le fabricant ou le fournisseur. Pour des systèmes de conduites inédits ou nouveaux, l'OFPC peut exiger un essai de résistance aux chocs confirmé par un rapport de l'Organe d'essai.

Les matériaux fragiles à la rupture ne sont pas admis. Les conduites réalisées dans un matériau friable ou pouvant se déformer doivent être consolidées par des fixations plus rapprochées ou des supports supplémentaires (sous forme d'un demi-tuyau, par exemple). Ces mesures visent à réduire le fléchissement ainsi que de trop grandes déformations de ces conduites en cas d'ébranlement de la construction.

¹⁾ Lors de croisements de conduites, la distance ne doit pas dépasser 1 m.

A3.5. Citernes à mazout et alimentation en carburant

Les citernes à mazout de forme cubique, réalisées en acier et conformément aux prescriptions techniques sur les réservoirs à carburant (PEL) - citernes d'un type courant sur le marché - doivent être installées de façon qu'elles puissent facilement se déplacer. Un espace libre devra cependant toujours être maintenu sur les côtés et au-dessus de celle-ci. Cette mesure ressort au demeurant des dispositions impératives contenues dans les PEL. Tous les raccordements de conduites seront exécutés de telle manière que leur flexibilité soit garantie. Ces raccordements doivent en effet supporter un déplacement de la citerne d'au moins 100 mm dans toutes les directions, sans que les conduites n'en souffrent ou présentent des fuites.

Les conduites de remplissage de la citerne à mazout et les conduites d'alimentation en carburant pour le groupe électrogène de secours seront fixées selon les principes mentionnés au chapitre A3.4. La pompe à main pour le carburant sera elle-même directement fixée avec le matériel ad hoc ou, dans le cas contraire, ce seront les tuyaux à proximité de la pompe qui seront fixés.

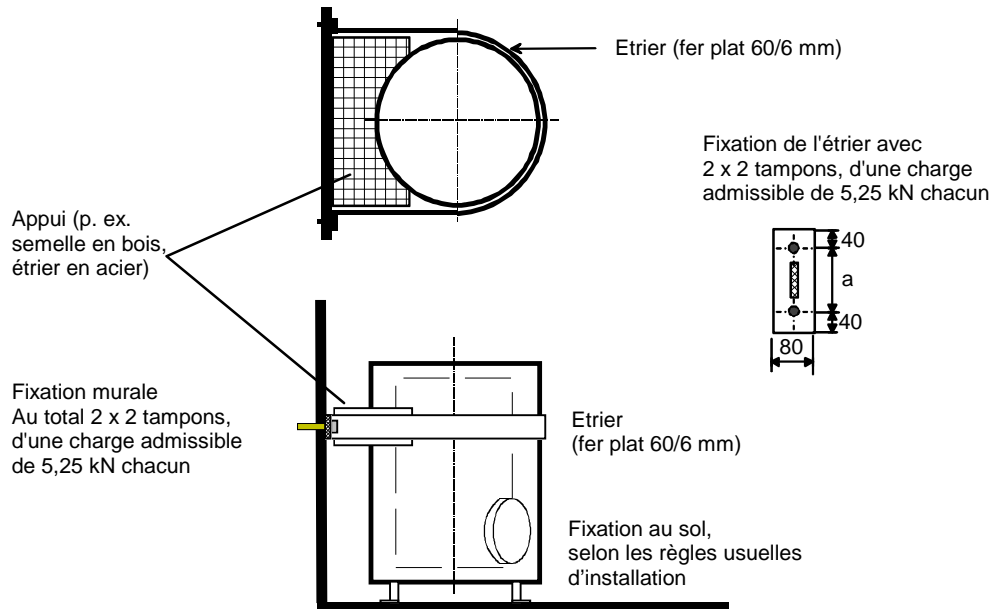
A3.6. Fixation des appareils non soumis aux essais (ventilation et sanitaire)

Tous les éléments dont il est question dans les chapitres suivants - de A3.6. à A3.8. - se classent, conformément aux indications de l'annexe A1, dans la catégorie des éléments **non soumis aux essais [NP]**. Les mesures décrites ci-après permettent de garantir, pour ces éléments, la résistance aux chocs requise lors de leur utilisation dans les constructions de protection civile.

Tableau A3.6-1 Eléments non soumis aux essais, utilisés dans le domaine de la ventilation et des installations sanitaires

<i>Élément</i>	<i>Mesures à prendre</i>
Ventilation:	
Amortisseurs de bruit et dispositifs de même type	A proximité de l'amortisseur de bruit, fixation de la conduite selon les indications de la figure V8
Sanitaire:	
Chauffe-eau de moins de 200 litres	Montage selon les règles usuelles de montage et consolidation par des étriers, pour éviter tout risque de basculement (voir la figure A3.6-2)
Lavabos rigoles, sur châssis fixés au sol	Fixation au sol, tous les 1,5 m à 2 m; charge admissible par tampon: ≥ 2 kN
Lavabos rigoles, sur consoles fixées à une paroi de séparation légère	Fixation à la console sur paroi, tous les 0,8 m à 1 m, avec des boulons traversants à tête bombée M8 et des fers plats ou des rondelles de renforcement
Lavabos rigoles, sur consoles fixées à un mur en béton	Fixation à la console, tous les 0,8 m à 1 m, chaque fois avec 2 tampons (charge admissible par tampon: $\geq 1,8$ kN)
Plonges et plonges doubles, sur mur en béton	Fixation sur console, tous les 0,8 m à 1 m, chaque fois avec 3 tampons (charge admissible par tampon: ≥ 2 kN)
Vidoirs en acier chromé, sur mur en béton	Fixation avec 4 tampons par vidoir (charge admissible par tampon: $\geq 1,8$ kN)
Lavabos et lavabos doubles, sur mur en béton	Fixation avec 2 tampons, ou 4 tampons pour le lavabo double (charge admissible par tampon: $\geq 1,8$ kN)
Cuvettes de WC, Chasses d'eau fixées au mur	Fixation avec 2 tampons (2 tampons pour la cuvette, 2 tampons pour la chasse d'eau; charge admissible par tampon: $\geq 0,8$ kN)
Réchauds	Installation permettant des mouvements libres, avec raccordement électrique flexible (jeu de 100 mm au minimum), ou fixation robuste, selon le système de montage usuel
Marmites à bois	Installation permettant des mouvements libres (jeu de 100 mm au minimum), ou fixation robuste, selon le système de montage usuel

- **Chauffe-eau d'une contenance jusqu'à 50 litres, exécution courante:**
Les chauffe-eau muraux seront fixés selon les règles usuelles d'installation, avec des tampons approuvés par l'OFPC (au min. M 10).
- **Chauffe-eau d'une contenance jusqu'à 100 litres, exécution courante:**
Seuls des chauffe-eau sur pied peuvent être utilisés. Ils devront être assurés par un étrier posé sur l'isolation, pour éviter qu'ils ne basculent.



- **Chauffe-eau d'une contenance jusqu'à 200 litres, exécution courante:**
Seuls des chauffe-eau sur pied peuvent être utilisés. Ils devront être assurés par deux étriers posés sur l'isolation, pour éviter qu'ils ne basculent.

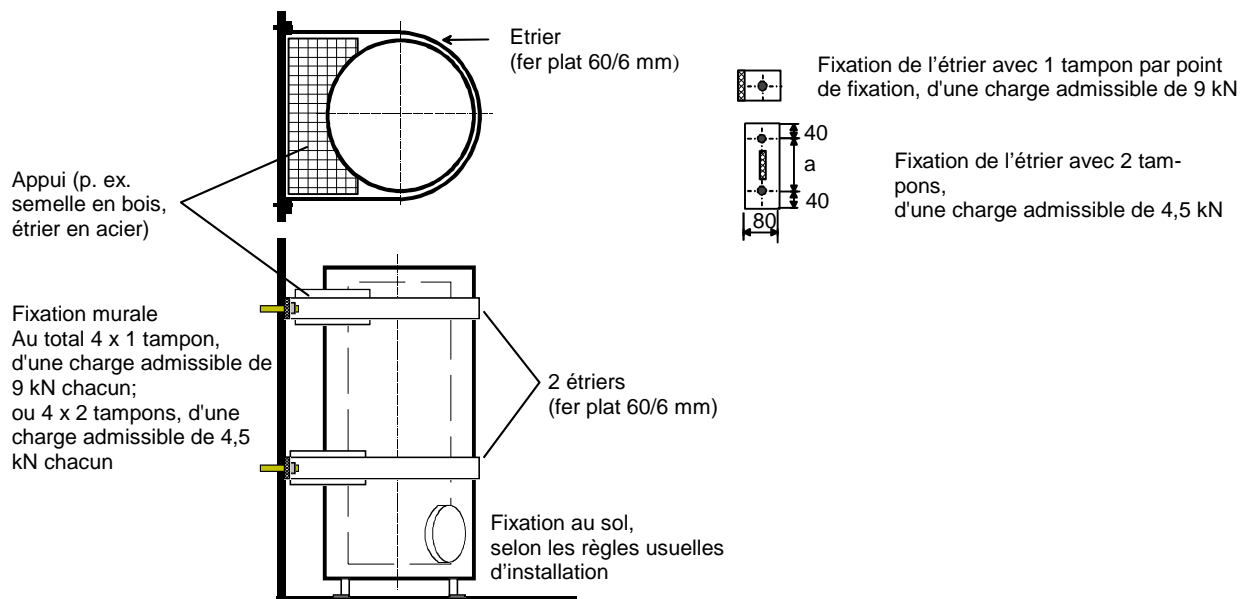


Figure A3.6-2 Indications de montage pour chauffe-eau d'une contenance jusqu'à 200 litres

A3.7. Equipements fixes et lits

Tableau A3.7-1 Indications pour la fixation d'équipements fixes et de lits

Eléments	Fixation		Charge admissible par tampon [kN]	Eléments	Fixation		Charge adm. par tampon [kN]
	Lieu	Nbre			Lieu	Nbre	
Tables sur consoles (tables de cuisine exceptées) de 0,60 à 0,80 m de prof.; 1 console tous les 1,0 m, ou tous les 0,80 m Fixations, par console: Fixation du plateau: avec des vis à tête conique traversantes, M6 (2 à 4 vis par console)	sur paroi	2	2,0	Penderies pour habits de protection Fixations, par panneau:	sur paroi et au sol	2 2	2,0 2,0
Rayonnages de 0,30 à 0,40 m de prof.; 1 console tous les 1,0 m, ou tous les 0,80 m Fixations, par console:	sur paroi	2	0,8 *)	Armoires suspendues pouvant être fermées Fixations	sur paroi	4	2,0
Rayonnages sur lavabos rigoles de 0,15 m de prof.; 1 console tous les 1,0 m, ou tous les 0,80 m Fixations, par console:	sur paroi	2	0,8 *)	Armoires fermées par des portes à 2 battants, Fixations	sur paroi et au sol	4 4	0,8 *) 0,8 *)
Etagères pour effets et habits Fixations, par panneau:	sur paroi et au sol	4 4	0,8 *) 0,8 *)	Tables de laboratoire Fixations	au sol	4	0,8 *)
Etagères pour effets et habits Fixations, pour le 1er panneau: Fixations, pour le 2e panneau et les panneaux suivants:	de côté et au sol au sol seulement	4 4 4	0,8 *) 0,8 *) 2,0	Blocs de casiers de rangement Fixations, par panneau:	au sol seulement	4	0,8 *)
Armoires à effets, à 2 étages Fixations, par unité de 6:	sur mur en béton ou au sol	4	2,0	Etablis Fixations	au sol	4	2,0
Etagères légères Fixations, par panneau:	sur paroi et au sol	4 4	0,8 *) 0,8 *)	Armoires de rangement pour films Fixations, par panneau:	au sol	4	0,8 *)
Etagères légères, libres sur 3 côtés Fixations, pour le 1er panneau: Fixations, pour le 2e panneau et les panneaux suivants:	de côté et au sol au sol seulement	4 4 4	0,8 *) 0,8 *) 2,0	Parois de séparation légères (40 mm) Fixations	au sol, sur paroi et au plafond	1 pce tous les 0,5 m	0,8 *)
Etagères lourdes Fixations, par panneau:	sur paroi et au sol	2 2	2,0 2,0	Lits pour le personnel Fixation, par montant:	au sol	1	**)
				Blocs-cuisines (***) 1 console tous les 0,8 à 1,0 m Fixations, par console:	sur paroi	2	2,0

*) Les tampons nylon supportant une charge admissible correspondante sont admis

***) Tampons en acier, de type courant, avec vis M10

****) Pour les abris en terrain libre et les abris des homes médicalisés, montage selon les règles usuelles

A3.8. Alimentation en gaz médicaux et équipements du service sanitaire

A3.8.1. Indications de montage pour les bouteilles de gaz médicaux

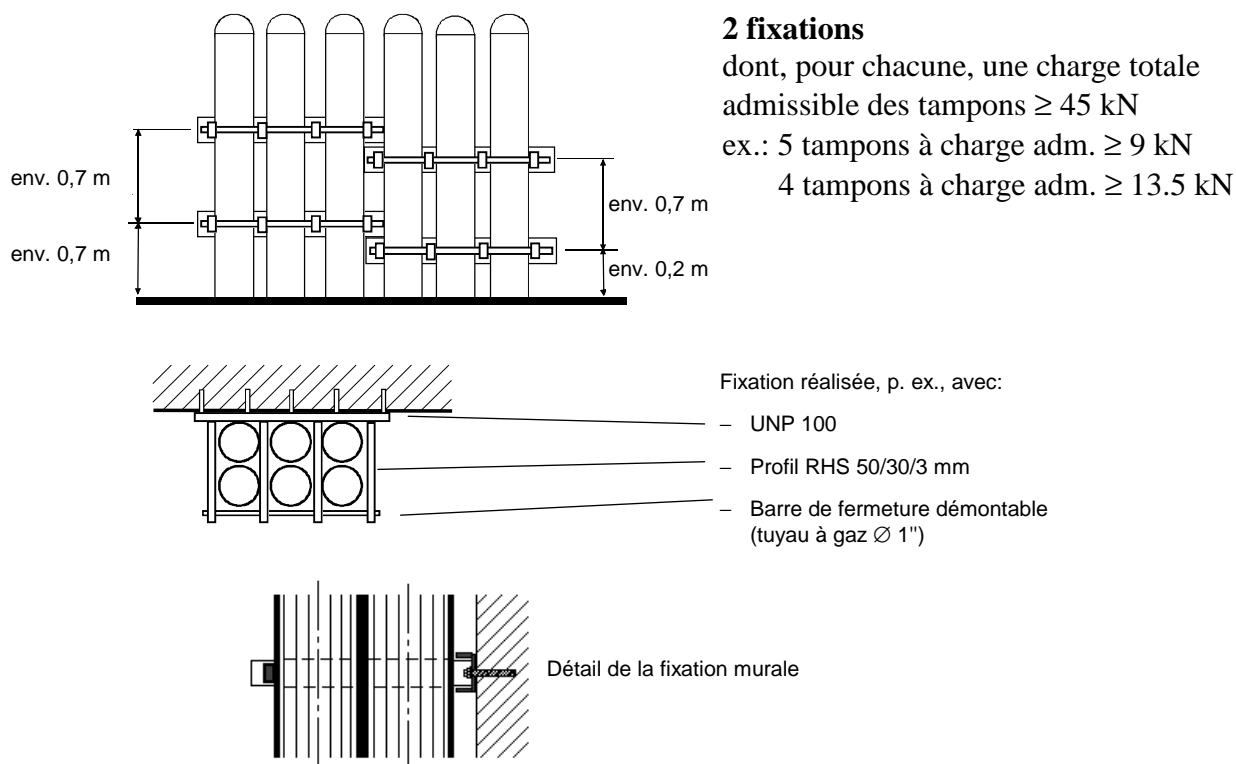


Figure A3.8-1 Fixation murale pour 6 bouteilles de réserve (avec 2 fixations pour 2 x 3 bouteilles)

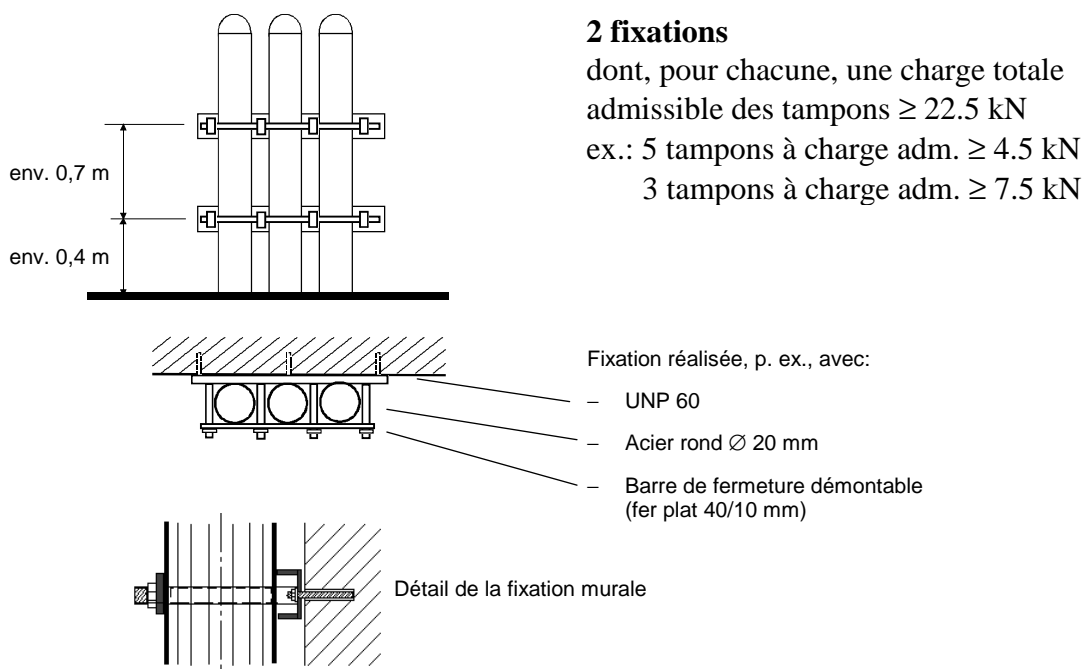


Figure A3.8-2 Fixation murale pour 3 bouteilles de gaz sur rampe (avec 2 fixations pour 1 x 3 bouteilles)

A3.8.2. Indications de montage pour les armoires frigorifiques et les armoires chauffantes

Les armoires frigorifiques et les armoires chauffantes disponibles sur le marché doivent être installées conformément aux instructions du fabricant et solidement fixées avec des tampons en acier ou, le cas échéant, montées avec des raccords flexibles de façon qu'elles puissent être facilement déplacées (jeu d'environ 100).

A3.8.3. Indications concernant les équipements de l'hôpital, installés dans le COP uniquement lors de la préparation et de l'exploitation du COP

Certains équipements hospitaliers, tel que l'appareil à rayons X, sont transférés dans les constructions du service sanitaire lorsque celles-ci doivent être préparées en vue de leur utilisation. Ces appareils seront installés conformément aux instructions du fabricant. Des questions de résistance aux chocs impliquent toutefois que les équipements mobiles soient montés avec des raccords flexibles offrant un jeu d'environ 100 mm, de manière qu'ils puissent se déplacer aisément. Pour les équipements fixes, on utilisera un système d'ancrage présentant la plus grande fiabilité possible. Toutes les indications nécessaires concernant les mesures à prendre pour assurer la résistance aux chocs des équipements hospitaliers doivent être insérées dans les listes de contrôle "Préparation" des constructions du service sanitaire.
