



Fédération Française
de Spéléologie



RÈGLEMENTATION FÉDÉRALE DES ÉQUIPEMENTS SPORTIFS

Septembre 2023 – Version 1

Les structures artificielles de spéléologie et de canyoning avec amarrages destinés à la pratique sportive sur corde





Le présent document, publication de la Fédération Française de Spéléologie présente la réglementation fédérale qui spécifie les exigences de sécurité et méthodes d'essai applicables aux structures artificielles de spéléologie et de canyonisme (SASC) avec amarrages.

Il se distingue du document intitulé « Guide à destination des porteurs de projet de structures artificielles de spéléologie ou de canyonisme » qui spécifie de façon complémentaire la démarche projet et les étapes nécessaires à la construction ex nihilo d'une SASC avec amarrages, le changement de destination d'un bâtiment en SASC avec amarrages ou l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en SASC.

L'ensemble de ces documents visent l'accompagnement des porteurs de projets, les propriétaires, les gestionnaires, les utilisateurs, les constructeurs, les architectes et autres bureaux d'études dans la réalisation de structures artificielles de spéléologie et de canyonisme.



1. DOMAINE D'APPLICATION

Ce document contient la réglementation fédérale qui spécifie les exigences de sécurité et méthodes d'essai applicables aux structures artificielles de spéléologie et de canyoning (SASC) avec amarrages, destinées à la pratique sportive avec évolution sur corde, mises en service à partir de janvier 2023.

La présente réglementation fédérale est applicable aux SASC dans le cadre d'une utilisation normale en spéléologie et en canyoning.

La présente réglementation fédérale ne peut s'appliquer, sous aucune forme et d'aucune manière, aux sites de pratiques en milieu naturel ou anthropiques

2. REFERENCES NORMATIVES

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

- NF EN 12572-1 - Structures artificielles d'escalade - Partie 1 : exigences de sécurité et méthodes d'essai relatives aux SAE avec points d'assurage
- NF EN 959 - Équipement d'alpinisme et d'escalade - Amarrages pour rocher - Exigences de sécurité et méthodes d'essai
- NF S52-400 - Équipements de jeux - Points de fixation des matériels sportifs à leurs supports - Exigences fonctionnelles et de sécurité, méthodes d'essai
- NF EN 1991-1-3, Eurocode 1 — Actions sur les structures — Partie 1-3 : Actions générales — Charges de neige
- NF EN 1991-1-4, Eurocode 1 : Actions sur les structures — Partie 1-4 : Actions générales — Actions du vent
- NF EN 1991-1-5, Eurocode 1 : Actions sur les structures — Partie 1-5 : Actions générales — Actions thermiques
- NF EN 1998-1, Eurocode 8 — Calcul des structures pour leur résistance aux séismes — Partie 1 : Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments
- NF EN 12275 Équipement d'alpinisme et d'escalade -Connecteurs - Exigences de sécurité et méthodes d'essai
- NF EN 565 Équipement d'alpinisme et d'escalade - Sangle - Exigences de sécurité et méthodes d'essai
- NF EN 566 Équipement d'alpinisme et d'escalade - Anneaux - Exigences de sécurité et méthodes d'essai
- NF EN 1891 - Équipement de protection individuelle pour la prévention des chutes de hauteur - Cordes tressées gainées à faible coefficient d'allongement
- NF EN 892 + A1 Équipement d'alpinisme et d'escalade Cordes dynamiques - Exigences de sécurité et méthodes d'essai
- EN 14122-1, EN-14122-2, EN-14122-3, EN 14122-4 : Sécurité des machines - Moyens d'accès permanents aux machines



3. TERMES ET DEFINITIONS

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

Structure artificielle de spéléologie et de canyionisme (SASC)

Équipement sportif constitué d'une structure artificielle de spéléologie et de canyionisme construite à cet effet, présentant des caractéristiques de construction diverses, conçue pour des objectifs d'utilisation variés en spéléologie et en canyionisme.

Dispositif d'amarrage

Élément ou série d'éléments permettant de constituer un point d'assurage. Ce ou ces éléments peuvent être : élément structurel, pièces d'ancrages, connecteurs, sangles ou anneau.

Dispositif d'amarrage irréprochable

Sur une SASC, un dispositif d'amarrage irréprochable est un dispositif d'amarrage avec justification des exigences de résistance par note de calcul et durable. Pour être considérés comme durables les éléments d'un amarrage doivent être réalisés avec des matériaux de classe 1 au sens de la NF EN 959 c'est-à-dire soit en titane soit en acier inoxydable, ou leur durabilité justifiée par le fabricant.

Exemple d'amarrage irréprochable :

Une potence acier avec des matériaux de classe 1, assemblée et/ou fixée par des vis munies d'écrous freinés, le tout justifié par note de calcul par le fabricant.

Une lunule inclut à la structure de la SASC dont la résistance est justifiée par note de calcul et dont la durabilité est justifiée par le fabricant.

Un dispositif d'amarrage constitué uniquement d'éléments irréprochables est irréprochable.

Un seul dispositif d'amarrage irréprochable permet de constituer un point d'assurage.

Dispositif d'amarrage simple

Dispositif d'amarrage sans justification de résistance par note de calcul ; et/ou pour lequel on ne dispose pas d'élément concernant sa durabilité ou pour lequel il existe un risque de démontage

Tout amarrage qui comporte un élément qui n'est pas irréprochable est un amarrage simple. Pour autant tous les composants d'un amarrage simple doivent obligatoirement répondre aux exigences de résistance.

Exemple d'amarrage simple : une broche collée par scellement, une plaquette visée sur une ancre structurelle

Tout amarrage constitué d'un seul ancrage amovible de type plaquettes ou d'un seul ancrage permanent pour rocher collé de type broches (type D ou E voir chapitre 4.8.3) est un amarrage simple et ne peut jamais être considéré seul comme un amarrage irréprochable.



Un amarrage simple devient un amarrage irréprochable lorsque cet élément est doublé par principe de redondance.

Un amarrage simple doit être doublé pour devenir un amarrage irréprochable non pas parce qu'il aurait une résistance trop faible mais parce que sa conformité aux exigences de résistance, n'est pas justifiée et/ou les éléments concernant sa durabilité son indisponible et/ou il existe un risque de démontage

Point d'assurage

Élément d'un dispositif d'amarrage irréprochable auquel un équipement de protection individuelle contre les chutes en hauteur peut être attaché

Support d'amarrage

Le support d'amarrage est la structure de la SASC ou est un élément structurel sur lequel un dispositif d'amarrage peut être installé.

Dispositif d'ancrage

Les dispositifs d'ancrages sont des pièces manufacturées qui sont destinées à être fixées au support d'amarrage pour constituer un dispositif d'amarrage.

Un dispositif d'ancrage est une pièce manufacturée fixée aux éléments structurels de la SASC.

L'ancrage peut être fixe, il ne peut alors être retiré à l'aide d'outils, comme par exemple un amarrage pour rocher à coller (broche).

Un dispositif d'ancrage peut être amovible, il peut alors être retiré à l'aide d'outils, comme une plaquette par exemple. Dans ce cas le dispositif d'ancrage nécessite un dispositif de fixation de la pièce d'ancrage sur le support : une ancre structurelle ou un élément de fixation.

Élément de fixation

Élément(s) utilisé(s) pour relier, fixer le dispositif d'ancrage à la structure et qui peut être retiré de la structure

Ancre structurelle

Élément destiné à être utilisé conjointement à un dispositif d'ancrage simple et à être incorporé à demeure dans la structure de la SASC.

Une ancre structurelle ne fait pas partie du dispositif d'ancrage.

Relais

Un relais, ou point de rappel, est un assemblage d'équipements, comprenant deux ancrages installés et reliés entre eux à demeure et qui permet d'être utilisé comme dispositif d'amarrage irréprochable donc comme point d'assurage, en toute localisation de cet équipement.

Surface équipable de la SASC

La surface équipable de la SASC est l'ensemble de la surface de SASC utilisable par le gestionnaire et ou le propriétaire de l'équipement sportif pour installer des amarrages. Elle est déterminée par le constructeur de la SASC.



Dans le cadre d'une modification d'une SASC, d'un changement de destination d'un bâtiment ou de l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en SASC la détermination de la surface équipable de la SASC est confiée à un service compétent dans l'art.

Charge d'usage

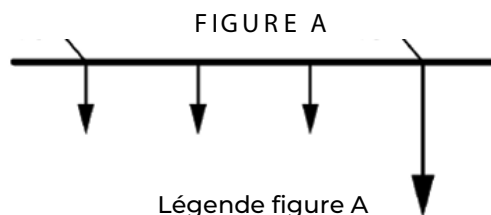
Charge maximale susceptible d'être générée par un utilisateur de la SASC dans le cadre d'une utilisation normale en spéléologie ou en canyoning.

4. EXIGENCES DE SECURITE

4.1. RÉSISTANCE STRUCTURELLE D'UNE SASC

4.1.1. Généralités

La résistance structurelle et la stabilité d'une SASC doivent être justifiées par calcul en utilisant les charges d'usage définies dans le Tableau 1, conformément à la partie 4.1.2 (Charges) et au 4.1.3 (Méthode de calcul de la résistance structurelle) et à la Figure A.



Légende figure A

Les flèches indiquent 5 kN: le nombre de flèches est égal au nombre d'utilisateurs simultanée maximum autorisé sur la structure

S'assurer que la structure (bâtiment, plate-forme de soubassement et sol, par exemple) peut supporter en toute sécurité les charges imposées par la SASC.

La résistance structurelle et la stabilité d'une SASC doivent être justifiées par calcul en utilisant les charges permanentes, variables dont celles dues à l'utilisateur définies en 4.1.2. Le nombre d'utilisateurs pouvant utiliser simultanément la SASC, sera précisé et justifié par calcul.

Dans le cadre d'une modification d'une SASC, d'un changement de destination d'un bâtiment ou de l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en SASC, les justifications par note de calcul peuvent être remplacées par toute autre méthode de justification confiée à un service compétent dans l'art.

Les dispositifs d'amarrage de type A et B doivent être calculés conformément à la partie 4.1.2 (Charges) et au 4.1.3 (Méthode de calcul de la résistance structurelle).

Dans le cadre d'une modification d'une SASC, d'un changement de destination d'un bâtiment ou de l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en SASC les justifications par note de calcul des points d'amarrages de type A et B peuvent être remplacées par toute autre méthode de justification confiée à un service compétent dans l'art.



Les dispositifs d'ancrages de type C, D et E et au besoin leur ancre structurelle utilisent du matériel normé répondant aux exigences de résistances définies dans ce document.

La résistance à la rupture, de tous les amarrages, ancrages, éléments de fixation et ancres structurelles doit être d'au moins 15kN dans n'importe quelle direction d'application de la charge soit à la fois en axiale et en radiale

4.1.2. Charges

Charges permanentes

Les charges permanentes sont constituées du poids propre de la structure artificielle de spéléologie et de canyonisme et du poids de son ossature.

Charges variables

Les charges variables se composent :

- Des charges dues à l'utilisateur (statiques et dynamiques) ;

Les situations non exhaustives présentées ci-dessous sont les situations dimensionnantes dues à la pratique de l'utilisateur utilisant des techniques de progression usuelle en spéléologie ou canyonisme ou des techniques usuelles d'intervention et de secours sur corde.

TAB LEAU 1

	Charge d'usage pouvant s'appliquer à la fois en axiale et en radiale
Charge d'un spéléologue	0,8 kN
Progression usuelle sur corde à simple semi statique d'un spéléologue ou d'un canyoniste	2,8 kN
Chute d'un spéléologue ou d'un canyoniste sur une corde fixe	4,8 kN
Progression d'un canyoniste sur une corde débrayable du bas	4,8 kN
Tyrolienne sous tension par traction mouflage 3 :1 par 1 personne	2 kN
Tyrolienne (corde horizontale sous tension par Traction maximale sur mouflage 3:1 par 1 personne) chargé d'un spéléologue ou d'un canyoniste	3 kN
Tyrolienne (corde horizontale sous tension par Traction initiale maximale sur mouflage 3:1 par 1 personne) chargée de trois pratiquants	5kN

Au regard des données présentées ci-dessus,

Les charges d'essai et limites d'utilisation retenues sont les suivantes :

- La charge d'essai de réception des amarrages est fixée à 5 kN
- La charge d'essai de rupture des amarrages est fixée à 15 kN
- La limite d'utilisation des tyroliennes sur SASC :
 - Tension initiale maximale sur mouflage 3/1 par 1 personne : 2 kN
 - Limite d'usage : utilisation sans chutes de l'utilisateur

NOTE: Les essais de réception servent seulement à vérifier que l'installation est correcte ; ils ne peuvent pas remplacer les calculs.



Les charges dues à la neige doivent provenir des Eurocodes relatifs aux actions sur les structures, c'est-à-dire de l'EN 1991-1-3.

- Des actions du vent ;

Les actions dues au vent doivent provenir des Eurocodes relatifs aux actions sur les structures, c'est à-dire de l'EN 1991-1-4.

- Des effets de la température ;

Les effets de la température doivent provenir des Eurocodes relatifs aux actions sur les structures, c'est-à-dire de l'EN 1991-1-5.

- Des charges sismiques ;

Les charges sismiques doivent provenir des Eurocodes relatifs aux actions sur les structures, c'est-à-dire de l'EN 1998-1.

4.1.3. Méthode de calcul de la résistance structurelle

Généralités

Chaque structure et chaque élément de la structure, c'est-à-dire les liaisons, les fondations, les supports, doivent être calculés en tenant compte des combinaisons de charges.

La méthode de calcul recommandée doit se fonder sur les principes généraux et sur les définitions relatives aux états limites, tels qu'ils sont spécifiés dans les Eurocodes appropriés sur les structures (Eurocodes 1 à 9) ou dans des normes nationales équivalentes. La méthode de calcul recommandée concernant les effets de combinaisons de charges sur l'état limite est réalisée comme spécifiée par l'Eurocode 0.

Les états limites ultimes qui doivent être pris en considération comprennent :

- une perte d'équilibre de la structure ou de toute partie qui la compose, considérée comme un corps rigide ;
- une défaillance due à une déformation excessive, une rupture ou une perte de stabilité de la structure ou de toute partie qui la compose.

Les états limites ultimes sont les états associés à l'effondrement ou à toute autre forme de défaillance de la structure susceptible de menacer la sécurité des personnes.

Dans le cas particulier d'un changement de destination d'un bâtiment en SASC, ou de l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en SASC les justifications par note de calcul peuvent être remplacées par toute autre méthode de justification confiée à un service compétent dans l'art.

Stabilité de la structure

Pour calculer la résistance et la stabilité d'une SASC, les efforts provoqués par la pratique d'un utilisateur (5 kN) doivent être appliqués autant de fois que le nombre d'utilisateur simultanée maximum autorisé sur la structure aux points d'amarrages les plus défavorables.

Pour les calculs, les charges provoquées par un utilisateur doivent se situer à l'angle le plus défavorable.

Dans le cas particulier de la transformation d'une SASC, d'un changement de destination d'un bâtiment en SASC, ou de l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en



SASC les justifications par note de calcul peuvent être remplacées par toute autre méthode de justification adaptée confiée à un service compétent dans l'art.

Toute combinaison de charge (variable, permanente, climatique etc.) en intensité et en direction susceptible d'être dimensionnante pour la structure doit être analysée. La détermination des combinaisons de charge dimensionnantes est à la charge du maître d'œuvre via son BET.

4.2. MOYENS D'ACCÈS PERMANENT EN HAUTEUR A LA SASC : ÉCHELLES FIXES, ESCALIERS, ÉCHELLES A MARCHES ET GARDE-CORPS, PASSERELLES, PLATEFORME

Afin de faciliter l'accès de l'utilisateur à une SASC un accès par le haut ou en paroi sera recherché.

Lorsque la réalisation de ces accès ne peut être conforme aux usages usuels et à la réglementation des établissements recevant du public ils sont réalisés avec des équipements conformes aux EN 14122-1, EN-14122-2, EN-14122-3, EN 14122-4.

Dans le cas particulier de la transformation d'une SASC, d'un changement de destination d'un bâtiment en SASC, ou de l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en SASC, les moyens d'accès en hauteur non conformes à la réglementation ERP ou aux normes EN 14122-1, EN-14122-2, EN-14122-3, EN 14122-4 nécessitent de la part de l'utilisateur d'utiliser des équipements de protection individuel protégeant contre les chutes en hauteur. Ces moyens d'accès en hauteur et leur résistance structurelle devront être dimensionnés ou diagnostiqués par un service compétent dans l'art.

4.3. RESISTANCE DES VIRES

Les vires sont les parties de la SASC à tendance horizontale sur lesquelles le ou les utilisateur(s) vont pouvoir prendre appui.

La résistance de ces vires sera calculée par le constructeur en prenant comme référence les normes EN 14122-1, EN-14122-2, EN-14122-3, EN 14122-4.

Dans le cas particulier de la transformation d'une SASC, d'un changement de destination d'un bâtiment en SASC, ou de l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en SASC les justifications par note de calcul de résistance des vires peuvent être remplacées par toute autre méthode de justification adaptée confiée à un service compétent dans l'art.

4.4. RESISTANCE AU CHOC ET FLEXION DES ELEMENTS DE SURFACE D'UNE SASC

Les éléments de surface d'une SASC seront conformes aux exigences de la résistance au choc et de flexion des éléments de surface d'une SAE définies par la NF EN 12572-1 (chapitre 4.4 et annexe D).

Cette exigence ne s'applique pas aux SASC dont la structure répond aux exigences couvertes par les Eurocodes 1 à 9



4.5. ESPACE DE PROGRESSION SUR CORDE

L'espace de progression du spéléologue ne doit comporter aucune arête qui pourrait blesser gravement l'utilisateur.

4.6. SURFACES D'APPUI DU SPELEOLOGUE

Toutes les parties accessibles de la surface de la SASC doivent être exemptes de bords tranchants, de bavures et doivent être conçues pour éviter tout coincement des pieds ou des doigts sauf s'il s'agit d'une caractéristique spécialement conçue pour la spéléologie ou le canyonisme. Les surfaces sur lesquelles passe la corde doivent être conçues de manière ne pas endommager cette dernière.

4.7. EXIGENCES SPECIFIQUES RELATIVES A LA SURFACE EQUIPABLE DE LA SASC

La surface équipable de la SASC est la surface utilisable comme support de fixation des amarrages de type D et E (Voir Chapitre 4.8).

Une surface équipable de la SASC peut être déterminée sur toute structure qui répond aux exigences couvertes par les Eurocodes 1 à 9 compatibles avec l'utilisation d'amarrage pour rocher conformes à la NF EN 959.

Le support de la surface équipable de la SASC doit être apte à recevoir tout ou partie des amarrages de type D et E (voir 4.8), et les efforts transmis.

La surface équipable doit être apte à garantir la résistance du support des massifs supports/scellement et support/fixation des ancrs structurelles pour y fixer des amarrages conformes à la NF EN 959.

Dans le cas particulier d'un changement de destination d'un bâtiment en SASC, ou de l'aménagement d'un équipement sportif pré-existant en SASC, l'évaluation de l'adéquation de la solidité et de l'homogénéité du béton avec le nouvel usage du support est réalisée par toute méthode de justification adaptée et confiée à un service compétent dans l'art.

La fixation des amarrages, ancrages ou leur ancre structurelle ne doit pas entraver l'intégrité du support (étanchéité, solidité, etc.).

Le constructeur définit la surface équipable de la SASC, ses modalités et limites d'utilisation par le propriétaire ou gestionnaire de la SASC et le type (D, E voir 4.8) d'amarrages et les dispositifs de fixation de ces derniers pouvant être utilisés.

Dans le cas particulier d'une modification d'une SASC, d'un changement de destination d'un bâtiment ou de l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en SASC, le propriétaire et/ou le maître d'ouvrage confie la détermination de la structure équipable de la SASC par toute méthode de justification adaptée et ses modalités d'utilisation à un service compétent dans l'art.



Lorsque les amarrages de type B n'ont pas été calculés validés et mis en place lors de la construction de la SASC, leur ajout à posteriori devra être conforme à la NF S52-400 qui définit les exigences de fixation des matériels sportifs à leurs supports. Il en résulte notamment que le propriétaire et/ou le maître d'ouvrage doit confier à un service compétent dans l'art (charpentier, architecte, entrepreneur en bâtiment, bureau d'étude, etc.) le calcul, le dimensionnement et la réalisation de ce système d'amarrage complémentaire.

Les charges et sollicitations à prendre en compte, au niveau des points de fixation des amarrages, ainsi que les types d'ancrages possibles sont définis aux chapitres 4.1.1, 4.1.2 et 4.8.3.

4.8. DISPOSITIFS D'AMARRAGES ET DISPOSITIFS D'ANCRAGES

4.8.1. Résistance des amarrages et des ancrages

Au regard de la spécificité des modalités de pratique de la spéléologie et du canyonisme. Tous les amarrages et les ancrages d'une SASC sont susceptibles d'être utilisés avec des sens variés d'application des charges.

La résistance minimale à la rupture, de tous les amarrages, ancrages, éléments de fixation et ancres structurelles installés sur une SASC doit être d'au moins 15 kN dans n'importe quelle direction d'application de la charge soit à la fois en axiale et en radiale.

4.8.2. Amarrages irréprochables

Amarrages irréprochables de SASC : type A - amarrages structurels inclus dans la structure de la SASC.

Les amarrages structurels de type A sont les amarrages structurels inclus à la structure de la SASC.

Les amarrages structurels de type A peuvent être inclus sur une structure qui répond aux exigences couvertes par les Eurocodes 1 à 9.

Un élément structurel de la SASC peut être utilisé comme point d'amarrage irréprochable de type A lorsqu'il a été spécifiquement conçu pour cet usage. Les éléments structurels inclus à la structure porteuse de la SASC utilisables comme points d'amarrages de type A sont :

- Protubérances de la structure, de hauteur et de diamètre suffisant, reproduisant de façon artificielle des amarrages naturels
- Trous dans la structure reproduisant de façon artificielle les amarrages naturels (lunules) ou les amarrages forés. Leur diamètre est au minimum 3 cm de diamètre.

Les amarrages de type A devront être conçus comme suit :

- Le ferrailage de la structure de la SASC, s'il y a lieu, doit ceinturer les trous et remonter dans les protubérances



- Leur résistance doit être étudiée par note de calculs et assurer une résistance définie comme suit : résistance dans les différents sens d'application de la charge axiale et radiale = 15 kN sans aucune déformation sous cette charge

Ce type d'amarrage, type A, nécessite pour pouvoir être utilisé d'y installer directement une corde (conforme à NF EN 892+A1 ou NF EN 1891) ou un dispositif d'amarrage complémentaire de type sangle (conforme à EN565) ou anneaux (conforme à EN566).

La fixation de ces EPI sur la SASC sera réalisée par une personne compétente, et conformément aux notices de montage des équipements utilisés.

Un seul amarrage irréprochable de type A est utilisable comme point d'assurage.

Dans le cas particulier d'une modification d'une SASC, d'un changement de destination d'un bâtiment ou de l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en SASC, l'aptitude d'un élément structurel, à être utilisé comme amarrage irréprochable de type A est réalisée par toute méthode de justification adaptée et confiée à un service compétent dans l'art.

Amarrages irréprochables de SASC : type B - Dispositifs d'amarrages structurels complémentaires

Des dispositifs d'amarrages structurels complémentaires, de type B, peuvent être ajoutés et fixés sur la structure porteuse de la SASC.

Les amarrages de type B peuvent être :

- Poutre
- Potence
- Câbles
- Etc.

Les amarrages structurels de type B peuvent être ajoutés sur une structure qui répond aux exigences couvertes par les Eurocodes¹ à 9.

Les dispositifs d'amarrages de type B devront être conçus comme suit :

- Tous les éléments constitutifs de ces amarrages doivent être réalisés avec des matériaux de classe 1 au sens de la NF EN 959 c'est-à-dire soit en titane soit en acier inoxydable (matériaux spécifiés 1.4565, 1.4529, 1.4547, 1.4539).
- Leur résistance doit être étudiée par note de calculs et assurer une résistance définie comme suit : Résistance dans les différents sens d'application de la charge axiale et radiale = 15kN sans aucune déformation sous cette charge.
- Pour qu'ils ne puissent pas se défaire, ces dispositifs d'amarrages assemblés et/ou fixés par des vis doivent être munis d'écrous freinés,
- Lorsque les dispositifs de type B n'ont pas été conçus et validés lors de la construction du support, leur ajout ou modification à posteriori devra être conforme à la NF S52-400 qui définit les exigences de fixation des matériels sportifs à leurs supports. Il en résulte notamment que le propriétaire et/ou le maître d'ouvrage doit confier à un service compétent dans l'art (charpentier, architecte, entrepreneur en bâtiment, bureau d'étude, etc.) le calcul, le dimensionnement et la réalisation de ce système d'amarrage complémentaire.

Les amarrages de type B nécessitent pour pouvoir être utilisés d'y installer directement une corde (conforme à NF EN 892+A1 ou NF EN 1891) ou un dispositif d'amarrage



complémentaire de type sangle (conforme à EN565) ou anneaux (conforme à EN566). La fixation de ces EPI sur la SASC sera réalisée par une personne compétente, et conformément aux notices de montage des équipements utilisés.

Un seul amarrage irréprochable de SASC de type B est utilisable comme point d'assurage.

Amarrages irréprochables de SASC : type C - *Les relais*

Un relais comprend deux amarrages de type D ou E reliés entre eux de manière permanente.

- Un relais, utilisé sur une SASC doit répondre aux exigences ci-après :
- Constitué de deux amarrages de type D ou E conformes aux exigences décrites au chapitre 4.8.3 du présent document
- Dans tous les cas, chaque élément du dispositif de relais ne peut avoir une résistance inférieure à celle des amarrages.
- En première intention, il est recommandé de privilégier d'utiliser sur les SASC des relais assemblés par le constructeur, dont les éléments sont non démontables.
- Pour permettre la gestion de configurations particulières d'équipement, et uniquement lorsqu'un relais assemblé par le constructeur n'est pas utilisable, il est possible d'équiper un relais en reliant deux amarrages pour rocher conformes aux exigences décrites au chapitre 4.8.3 du présent document, d'une chaîne mousquetonnable conforme à la NF EN 959 (résistance minimale statique de 25 kN, certifié CE) et de connecteur de type maillon rapide conformes à la norme NF EN 12275. Dans cette configuration, le passage de la corde est prévu dans un connecteur de type maillon rapide de 10mm minimum, conformes à la norme NF EN 12275 et ne permettant pas une sortie occasionnelle de la corde.
- Tous les éléments constitutifs d'un relais doivent être réalisés avec des matériaux :
 - Classe 1 lorsque la SASC est située dans un environnement de corrosion fissurante sous contrainte (CFC) agressif au sens de la NF EN 959 c'est-à-dire soit en titane (qualité 2 3.7035) soit en acier inoxydable (matériaux spécifiés 1.4565, 1.4529, 1.4547, 1.4539)
 - Classe 2 lorsque la SASC est située dans un environnement extérieur pas suffisamment agressif pour causer une CFC, au sens de la NF EN 959 soit en acier inoxydable (matériaux spécifiés 1.4401, 1.4404, 1.4435)
 - Classe 3 pour un usage intérieur au sens de la NF EN 959 lorsque la SASC est en environnement intérieur sans aucune suspicion de CFC soit utilisant des matériaux assurant une faible protection contre la corrosion par exemple galvanisation sur acier, anodisation sur alliage d'aluminium
- Tous les éléments composant un relais doivent être constitués du même matériau.

N'importe quel élément constitutif d'un amarrage irréprochable de SASC de type C est utilisable comme point d'assurage.



4.8.3. Amarrages simples

Amarrages simples de SASC : type D - Ancrages amovibles de type plaquettes et leur dispositif de fixation au support

Les amarrages simples de type D conformes à la NF EN 959 et leurs dispositifs de fixation au support peuvent être utilisés sur toute structure qui répond aux exigences couvertes par les Eurocodes 1 à 9 jugée compatible par un service compétent dans l'art et dont la surface équipable répond aux exigences définies au 4.7

Une surface équipable de la SASC peut être déterminée sur toute structure qui répond aux exigences couvertes par les Eurocodes 1 à 9.

La résistance des amarrages simples de type D et leurs dispositifs de fixation au support doivent être justifiés par les caractéristiques de résistance des équipements normés utilisés ou bien étudiés par note de calculs. Ils doivent assurer une résistance définie comme suit :

La résistance de ces amarrages soit des ancrages, de leurs éléments de fixation et de leurs ancres structurelles dans les différents sens d'application de la charge en axiale et en radiale doit être de 15kN.

Les amarrages simples de SASC type D sont constitués :

- Plaquettes conformes aux exigences de la NF EN 959 (résistance : 25 kN en traction radiale 15 kN en traction axiale sans s'arracher du support de fixation ou casser. Des déformations permanentes sont admises).
- Plaquettes et leurs dispositifs de fixation de :
 - Classe 1 lorsque la SASC est située dans un environnement de corrosion fissurante sous contrainte (CFC) agressif au sens de la NF EN 959 c'est-à-dire soit en titane (qualité 2 3.7035) soit en acier inoxydable (matériaux spécifiés 1.4565, 1.4529, 1.4547, 1.4539)
 - Classe 2 lorsque la SASC est située dans un environnement extérieur pas suffisamment agressif pour causer une CFC, au sens de la NF EN 959 soit en acier inoxydable (matériaux spécifiés 1.4401, 1.4404, 1.4435)
 - Classe 3 pour un usage intérieur au sens de la NF EN 959 lorsque la SASC est en environnement intérieur sans aucune suspicion de CFC soit utilisant des matériaux assurant une faible protection contre la corrosion par exemple galvanisation sur acier, anodisation sur alliage d'aluminium
- Le dispositif de fixation de l'ancrage amovible peut être une ancre structurelle et son dispositif de fixation ou un élément de fixation traversant le support. Le type d'ancres structurelles utilisables est défini par un service compétent dans l'art. Les ancres structurelles de type goujon sont proscrits.
- En dehors d'une surface équipable de la SASC compatible pour accueillir des dispositifs de fixation d'ancrages amovibles, l'ajout ou la modification à posteriori de dispositifs de fixation d'ancrages amovibles sur une SASC lorsque ces derniers n'ont pas été calculés et validés lors de la conception de la SASC, nécessite d'être confiée à un service compétent dans l'art qui utilisera toute méthode de justification adaptée.



Ce type d'amarrage nécessite pour pouvoir être utilisés d'y installer un connecteur conforme à NF EN 12275. La fixation de ces EPI sur la SASC sera réalisée par une personne compétente, et conformément aux notices de montage des équipements utilisés.

Il n'est pas possible d'utiliser ce type d'amarrage, comme point d'assurage.

Un amarrage simple de type D devient un amarrage irréprochable et utilisable comme point d'assurage lorsque cet élément est doublé, par principe de redondance.

Amarrages simples de SASC : type E - Ancrages permanents pour rocher collés de type broches

Les amarrages simples de type E conformes à la NF EN 959 peuvent être utilisés sur toute structure qui répond aux exigences couvertes par les Eurocodes¹ à 9 jugée compatible par un service compétent dans l'art et dont la surface équipable répond aux exigences définies au 4.7

Les amarrages simples, de type E, sont constitués :

- Amarrages pour rocher conformes aux exigences de la NF EN 959 (résistance: 25 kN en traction radiale 15 kN en traction axiale sans s'arracher du support de fixation ou casser. Des déformations permanentes sont admises).
- Le type d'amarrage conforme aux exigences de la NF EN 959 doivent être des amarrages pour rocher par collage de type broche de:
 - Classe 1 lorsque la SASC est située dans un environnement de corrosion fissurante sous contrainte (CFC) agressif au sens de la NF EN 959 c'est-à-dire soit en titane (qualité 2 3.7035) soit en acier inoxydable (matériaux spécifiés 1.4565, 1.4529, 1.4547, 1.4539)
 - Classe 2 lorsque la SASC est située dans un environnement extérieur pas suffisamment agressif pour causer une CFC, au sens de la NF EN 959 soit en acier inoxydable (matériaux spécifiés 1.4401, 1.4404, 1.4435)
 - Classe 3 pour un usage intérieur au sens de la NF EN 959 lorsque la SASC est en environnement intérieur sans aucune suspicion de CFC soit utilisant des matériaux assurant une faible protection contre la corrosion par exemple galvanisation sur acier, anodisation sur alliage d'aluminium

Il n'est pas possible d'utiliser ce type d'amarrage comme point d'assurage.

Un amarrage simple de type E devient un amarrage irréprochable et utilisable comme point d'assurage lorsque cet élément est doublé, par principe de redondance.

4.8.4. Disposition des dispositifs d'amarrages

Les amarrages de type D ou E peuvent être installés sur toute la surface équipable de la SASC par le propriétaire ou gestionnaire de la SASC dans le respect des modalités d'utilisation définies par le constructeur de la SASC ou le service compétent dans l'art, et les notices d'utilisation des amarrages et ancrages.

Dans tous les cas, lors de leur installation les amarrages de type D et E doivent être écartés suffisamment les uns des autres afin que chaque amarrage soit en dehors du cône d'arrachement des autres amarrages qui l'entoure.



5. METHODES D'ESSAI

Lorsqu'ils sont justifiés par calcul ou conforme à une norme répondant aux exigences définies dans ce document, les éléments d'une SASC listés ci-dessous ne sont pas soumis à l'essai :

- Résistance structurelle d'une SASC et stabilité de la structure
- Amarrages de Type A
- Amarrages de Type B
- Dispositifs de fixation des amarrages amovibles de Type D
- Les amarrages de type C et les amarrages de type D et E, conforme à la NF EN 959

Dans le cas particulier d'une modification d'une SASC, d'un changement de destination d'un bâtiment ou de l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en SASC, toute autre méthode de justification adaptée est confiée à un service compétent dans l'art. Dans le cas où le service compétent dans l'art souhaite recourir à des méthodes d'essais, il en définit alors les modalités et exigences.

6. ESSAI DE RECEPTION DES ELEMENTS STRUCTURELS DE LA SASC

6.1 GENERALITES

Cette section définit les essais de réception des éléments structurels de la SASC. Ces éléments incluent :

- La structure de la SASC
- Amarrages de Type A
- Amarrages de Type B
- Amarrage de Type C D ou E installés avant la livraison de la SASC.

Les essais de réception doivent servir à vérifier que l'installation, le montage, est correctement réalisée, mais ne peuvent en aucun cas remplacer les calculs, le programme de maintenance, le contrôle ou toute autre procédure justificative.

Il n'y a aucune exigence relative à un nouvel essai des éléments structurels et des amarrages de la SASC après la première installation et ses essais de réception.

6.2 Mode opératoire des essais de réception

Soumettre à l'essai de réception tous les points d'assurage et d'amarrage de type A et B

Au cours des essais de réception, pour les amarrages de type A et B les efforts doivent être testés par une application de la charge en axial et en radial.



Au cours des essais appliquer les efforts, soit par suspension de masses, soit avec des appareils de traction.

La charge doit être appliquée à l'aide de dispositifs suffisamment larges pour ne pas endommager les éléments soumis à l'essai.

La charge d'essai est de 5 kN. Appliquer les efforts quasi-statiquement pendant au moins 10s.

Lors des essais réalisés les éléments mis sous charge ne doivent présenter ni rupture, ni arrachement ou destruction ni aucune déformation sous cette charge au terme de l'essai.

Soumettre à l'essai de réception tous les points d'assurage et d'amarrage de type C D et E installés avant la livraison de la SASC suivants les modalités définies au chapitre 9

7. ESSAI DE CHOC DES ELEMENTS DE SURFACE

Les essais seront réalisés en conformité avec la NF EN 12572-1 (Article 4 et annexe D)
Cette exigence ne s'applique pas au SASC dont la structure et les éléments de surface est conforme aux exigences des Eurocodes 1 à 9.

8. INSTALLATION DES AMARRAGES DE TYPE C D ET E SUR LA SURFACE EQUIPABLE DE LA SASC

La définition de la surface équipable de la SASC est fournie par le constructeur ou un service compétent dans l'art dans la documentation dédiée.

Le type d'amarrages (type D ou E) et les dispositifs de fixation des amarrages compatibles avec la surface de la SASC sont fournis par le constructeur ou un service compétent dans l'art dans la documentation dédiée.

Les modalités d'utilisation de la surface équipable de la SASC par le propriétaire ou le gestionnaire de la SASC est fournie par le constructeur ou un service compétent dans l'art dans la documentation dédiée.

Les modalités d'installation des ancrages de type amarrage pour rocher et des ancres structurales sont fournis par le fabricant dans la notice d'information conformément aux exigences de la NF EN 959.

Les modalités d'utilisation des colles permettant le scellement des amarrages pour rochers sont fournies par le fabricant.

L'installation des amarrages de type D ou E sur la surface équipable de la SASC sera réalisée par une personne compétente, sous la responsabilité du propriétaire de la SASC et conformément à la documentation de la SASC, aux notices d'information du fabricant des amarrages pour rocher, des dispositifs de fixation des ancrages au support et des colles de scellement utilisées avec une attention renforcée aux éléments suivants :



- Notice de la surface de la SASC fournie lors de la livraison
- Mention indiquant comment utiliser l'amarrage pour rocher
- Mention indiquant comment placer l'amarrage pour rocher
- Mention indiquant comment utiliser les ancrs structurelles
- Recommandation sur les colles à utiliser pour installer les broches à coller, ou les ancrs structurelles fixées par collage permettant d'obtenir une résistance adéquate et ayant une longue durée de vie
- Distance minimum à respecter par rapport à un bord libre de la SASC
- Distance minimum entre amarrages

Les informations d'installations des amarrages de type D ou E sur la surface équipable de la SASC sont consignées par le propriétaire de la SASC dans un registre :

- Références des amarrages pour rocher ou ancrs structurelles utilisés
- Références des colles de scellement utilisées
- Date de pose

9. ESSAI DE RECEPTION D'INSTALLATION DES AMARRAGES DE TYPE C, D OU E

Pour les installations réalisées par scellement, le temps de séchage prescrit par le fabricant doit être respecté scrupuleusement avant la réalisation des essais.

Soumettre à l'essai de réception les amarrages de type D ou E à une force de traction axiale de 5 kN afin de contrôler la bonne mise en œuvre de l'installation.

La charge d'essai est de 5 kN. Appliquer les efforts quasi-statiquement pendant au moins 10s.

Lors des essais réalisés, les éléments mis sous charge ne doivent présenter ni rupture, ni arrachement ou destruction ni aucune déformation permanente au terme de l'essai.

L'essai de réception est consigné dans le registre dédié.

Les essais de réception servent à vérifier que l'installation, le montage, le collage est correctement réalisé.

Il n'y a aucune exigence relative à un nouvel essai des amarrages de type C, D ou E après leur première installation et leurs essais de réception.

10. CONTROLE ET MAINTENANCE

10.1 Le fabricant/fournisseur doit fournir :

- Les instructions relatives à la maintenance (portant le numéro du présent document réglementaire), qui doivent mentionner que la fréquence des contrôles varie en fonction du type d'équipement ou de matériaux utilisés, mais aussi en fonction d'autres facteurs comme, par exemple, une utilisation intensive, les



niveaux de vandalisme, un emplacement en bord de mer, la pollution de l'air, l'âge de l'équipement ;

- Les dessins et des diagrammes nécessaires à la maintenance, au contrôle et à la vérification du fonctionnement correct et, le cas échéant, à la réparation de l'équipement ;
- Le cas échéant, des instructions relatives aux possibilités d'accès à l'intérieur de chaque section de la SASC.

Dans le cas particulier de la transformation d'une SASC, d'un changement de destination d'un bâtiment en SASC, ou de l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en SASC le maître d'ouvrage est chargé de recueillir les instructions et informations nécessaires auprès des différents services compétents dans l'art ayant œuvré à la réalisation du projet et s'assurer de leur complétude.

10.2 LES INSTRUCTIONS DOIVENT SPECIFIER :

La fréquence de contrôle ou de maintenance de l'équipement ou de ses composants et doivent comporter des lignes directrices sur les points suivants, le cas échéant :

Contrôle visuel de routine

Le contrôle visuel de routine permet d'identifier les défauts et les sources de danger évidents sur la façade, sur les vires ou sur les moyens d'accès en hauteur de la SASC, qui peuvent être observés facilement du sol, sans utiliser un moyen particulier. Pour les SASC exposées aux actes de vandalisme ou à une utilisation intensive, il peut être nécessaire d'effectuer un contrôle quotidien.

NOTE : La propreté, la présence d'obstacles dans l'espace au pied de la SASC, des pièces manquantes, une usure excessive et d'autres dégâts apparents sont des exemples de points de contrôle visuel et opérationnel.

Contrôle opérationnel

Le contrôle opérationnel est un contrôle plus détaillé destiné à vérifier le fonctionnement et la stabilité de l'équipement ainsi que l'usure des composants. Il doit être effectué tous les 6 mois ou conformément aux instructions du fabricant. Les contrôles opérationnels doivent faire l'objet d'un rapport.

Une attention particulière doit être portée à tous les amarrages et ancrages et aux mécanismes des éléments articulés. Concernant les amarrages de type D, ancrages amovibles de type plaquettes et leur dispositif de fixation au support, le contrôle du serrage du dispositif de fixation des ancrages à leur support doit être effectué.

Contrôle principal des éléments structurels de la SASC

Conformément au manuel de maintenance du fabricant ou service compétent dans l'art, le contrôle principal est réalisé pour établir le niveau de sécurité global de la SASC, de ses fondations, s'il y a lieu de son ossature, de ses surfaces, des vires et des moyens d'accès en hauteur en étudiant par exemple les effets des intempéries, les traces de rouille ou de corrosion et toute modification du niveau de sécurité des équipements due aux réparations effectuées ou bien encore à l'ajout ou au remplacement de composants.

Le contrôle opérationnel est effectué tous les ans ou conformément aux instructions du fabricant. Les contrôles principaux doivent faire l'objet d'un rapport.



Une attention particulière doit être portée à tous les systèmes d'amarrage, à l'ossature, aux vires aux moyens d'accès en hauteur et s'il y a lieu et, de manière générale, aux éléments situés à l'intérieur de la SASC si accessibles.

Le contrôle principal peut nécessiter de démonter certaines parties et de remplacer des éléments critiques pour la sécurité.

Il convient que le contrôle principal des équipements soit réalisé par des personnes compétentes, en stricte conformité avec les instructions du fabricant ou du service compétent dans l'art.

Contrôle principal des amarrages de type C, D et E

Les amarrages de type C, D et E seront soumis à un contrôle visuel et fonctionnel tous les ans ou conformément aux instructions de la notice de la SASC, de l'amarrage pour rocher ou de la colle utilisée.

Lors de la réalisation du contrôle visuel et fonctionnel, pour tout constat anormal de vieillissement ou de suspicion de détérioration d'un amarrage, (des) ancrage(s) ou d'un dispositif de fixation au support réaliser un test de convenance avec mise en charge de l'amarrage concerné ou d'un échantillonnage d'amarrages.

Le contrôle principal des amarrages permanents est consigné dans le registre dédié par le propriétaire ou le gestionnaire de l'équipement.

10.3 LES INSTRUCTIONS DOIVENT EGALEMENT SPECIFIER LES POINTS SUIVANTS :

- Le cas échéant, les points et les méthodes d'entretien, par exemple, lubrification, serrage des vis, tension des câbles ;
- L'exigence de conformité aux spécifications du fabricant ou du service compétent dans l'art pour les pièces de remplacement ;
- L'indication de tout traitement spécial éventuellement requis pour la mise au rebut des équipements ou de parties de ceux-ci ;
- L'identification des pièces de rechange ;
- Les mesures supplémentaires à prendre pendant la période de rodage, par exemple, serrage des plaquettes, attaches, tension des câbles, lubrification des pièces mobiles ;
- Tout point spécifique auquel le fabricant veut que l'opérateur accorde une attention particulière.

11. MARQUAGE

Toutes les SASC doivent porter, à un emplacement clairement visible, un marquage fournissant les informations suivantes :

- Le nom ou la marque du fabricant de l'importateur ou du fournisseur ; d'une SASC neuve.
- Le nom du maître d'ouvrage et le nom du service compétent dans l'art ayant attesté de l'aptitude de l'infrastructure, dans le cas particulier d'une modification



d'une SASC, d'un changement de destination d'un bâtiment ou de l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en SASC,

- Le numéro et la date de la présente réglementation,
- La date d'installation de la SASC ;
- La date d'installation des amarrages de type C, D et E
- La date du prochain contrôle principal de la structure de la SASC
- La date du prochain contrôle principal des amarrages de type C, D et E

12. NOTICE D'UTILISATION

Une notice d'utilisation comportant les informations suivantes doit être fournie par le fabricant / le fournisseur:

- Toutes les informations mentionnées au chapitre 10 ;
- La position de la surface équipable de la SASC
- La position et le type des points d'amarrages suivants sur la SASC :
 - Amarrages de type A
 - Amarrages de type B
 - Amarrage de Type C D ou E installés avant la livraison de la SASC.
- Le nombre maximal de personnes pouvant progresser simultanément en hauteur en utilisant la SASC;
- La charge additionnelle maximale autorisée, en nombre de personne par mètre carré
- Les exigences spécifiques relatives à l'utilisation, à la maintenance et au contrôle ; voir le chapitre 9.
- Les limites d'utilisation de la SASC concernant les tyroliennes et cordes guides :
 - Tension initiale maximale des tyroliennes et cordes guide : mouflage 3/1 par 1 personne.
 - Utilisation des tyroliennes et cordes guides sans chutes de l'utilisateur.

Dans le cas particulier de la transformation d'une SASC, d'un changement de destination d'un bâtiment en SASC, ou de l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en SASC, le maître d'ouvrage est chargé de :

- Recueillir les instructions et informations nécessaires auprès des différents services compétents dans l'art ayant œuvré à la réalisation du projet,
- S'assurer de la complétude des instructions et informations nécessaires
- Réaliser à partir des éléments fournis par les services compétents dans l'art une notice d'utilisation.

13. DOCUMENTATION TECHNIQUE DE LA SASC

La documentation doit être fournie par le fabricant / le fournisseur au client et doit contenir les informations suivantes, s'il y a lieu :

- Le calcul détaillé de la stabilité de la SASC et de tous les points d'amarrage de type A et B
- La localisation de la surface équipable de la SASC
- La localisation et le type des amarrages suivants sur la SASC :
 - Amarrages de type A
 - Amarrages de type B



- Amarrage de Type C D ou E installés avant la livraison de la SASC.
- Le rapport de l'essai de choc des éléments de surface ;
- Le rapport de l'essai de réception des éléments structurels de la SASC
- Le rapport de l'essai de réception d'installation des amarrages de type E
- Le marquage ;
- La notice d'utilisation.
- Le registre d'installation des amarrages de type E, le cas échéant.

Dans le cas particulier de la transformation d'une SASC, d'un changement de destination d'un bâtiment en SASC, ou de l'aménagement d'un équipement sportif préexistant en SASC le maître d'ouvrage est chargé de :

- Recueillir les instructions et informations nécessaires auprès des différents services compétents dans l'art ayant œuvré à la réalisation du projet,
- S'assurer de la complétude des instructions et informations nécessaires
- Réaliser à partir des éléments fournis par les services compétents dans l'art une documentation technique de la SASC

Les essais de réception doivent être réalisés uniquement à la première installation et lors de nouvelles installations ou modifications de la structure. Pour toutes les reconfigurations ultérieures, il est seulement nécessaire d'effectuer les nouveaux calculs ou toute autre méthode de justification, le cas échéant, puis les essais de réception pour les nouveaux dispositifs d'amarrages conformément à la présente réglementation et aux instructions du fabricant ou du service compétent dans l'art.