

# Systemes d'ancrage pour la protection contre les chutes

Le présent guide se veut un outil d'information pour les employeurs de la construction qui auront à fabriquer, à installer ou à utiliser des systèmes d'ancrage pour la protection individuelle contre les chutes. Ce guide ne vise pas les ancrages utilisés dans les systèmes limiteurs de déplacements. Le lecteur pourra trouver de l'information à cet effet dans la norme CSA Z259.16-04 : *Conception de systèmes actifs de protection contre les chutes*.

Résistance de l'ancrage .....	2
Localisation de l'ancrage.....	3
Ancrage ponctuel.....	4
Systeme d'ancrage continu.....	5-6
Fixation de l'ancrage et structure d'accueil.....	7
Annexe : Exemples d'ancrages fabriqués.....	8-9
Références.....	10

Un système d'arrêt de chute (équipement de protection individuelle contre les chutes de hauteur) est essentiellement composé de trois éléments indissociables :

- Un harnais pour la préhension du corps ;
- Une liaison antichute (cordon d'assujettissement, absorbeur d'énergie, mousqueton, connecteur, câble, etc.) ;
- Un système d'ancrage.

Les deux premiers composants sont couverts par notre réglementation et les différents éléments qui les constituent font l'objet d'une certification CSA délivrée par l'organisme du même nom. Le troisième composant, le système d'ancrage, est aussi couvert par notre réglementation, mais il l'était de façon succincte et ne faisait pas l'objet d'une norme CSA spécifique jusqu'à tout récemment (CSA Z259.15-12 : *Connecteurs d'ancrage*).

Le système d'ancrage est lui aussi composé de trois éléments :

- L'ancrage ;
- Le mode de fixation de l'ancrage à la structure ;
- La structure d'accueil.



Photo : AGF Du-for inc.

L'ancrage fait référence au point d'attache du système d'arrêt de chute. Il est permanent ou temporaire, ponctuel ou continu. Néanmoins, quelles que soient ces caractéristiques de fabrication, deux paramètres sont au cœur de l'analyse qui doit en être faite afin d'assurer la sécurité des utilisateurs. Il s'agit de la résistance et de la localisation.

# Résistance de l'ancrage

La résistance à la rupture d'un ancrage ponctuel pour un système d'arrêt de chute est déterminée dans notre réglementation : elle doit être d'au moins 18 kN (Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC), art. 2.10.15.1°). Cette exigence est plus élevée pour les points d'ancrage d'une ligne horizontale (ancrage continu) : leur résistance doit atteindre au moins 90 kN (CSTC, art. 2.10.15.2°).

Toutefois, l'implantation dans notre réglementation des absorbeurs d'énergie en 1994, qui limitent la force d'arrêt de chute à 6 kN, a rendu ces capacités minimales trop élevées pour certaines applications, notamment lorsque les conditions environnementales sont favorables (sans humidité ni gel), qu'il est possible de contrôler la hauteur de chute (point d'ancrage au-dessus des épaules) et que le poids des utilisateurs n'excède pas les charges d'essai normalisées (175 kilogrammes).

Il est donc possible d'utiliser, pour des situations bien spécifiques, un système d'ancrage ayant une résistance moindre s'il est conçu selon les normes en vigueur par un ingénieur du Québec (voir exemples en annexe). Cette possibilité est prévue aux articles 2.10.15.1°b) et 2.10.15.2°b) du CSTC. À noter que les ancrages conçus à l'extérieur du Québec doivent aussi être approuvés par un ingénieur enregistré à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

De plus, selon l'article 2.10.15 du CSTC, tous les ancrages fabriqués doivent, avant leur première utilisation, être inspectés et mis à l'essai par un ingénieur ou une personne qualifiée agissant sous la supervision d'un ingénieur, pour en vérifier la conformité aux plans de conception et d'installation.

## EXEMPLE D'ANCRAGE PONCTUEL TEMPORAIRE



Photo : Ancrage Mobile services

Un nouvel ancrage fabriqué pour la protection contre les chutes est mis sur le marché. Le manuel d'instruction du fabricant européen affirme que l'ancrage a une résistance de 16 kN et qu'il répond à la norme européenne EN 795. Peut-on accepter l'utilisation d'un tel ancrage ? Si oui, à quelles conditions ?

### Réponse :

*Oui, à la condition que l'ancrage soit approuvé par un ingénieur du Québec et que l'ancrage soit mis à l'essai par ce dernier, ou par une personne qualifiée agissant sous sa supervision, avant sa première utilisation, pour en vérifier la conformité aux plans de conception et d'installation.*

*Les plans et les documents d'information du fabricant sur son utilisation doivent être disponibles sur demande.*

Ce document est réalisé par Pierre Bouchard, ingénieur expert de la Direction générale de la prévention-inspection, en collaboration avec la Direction des communications et des relations publiques.

ISBN 978-2-550-76062-7 (version imprimée)

ISBN 978-2-550-76063-4 (pdf)

# Localisation de l'ancrage

Outre la résistance de l'ancrage, une des composantes importantes pour éviter une blessure est la trajectoire de chute anticipée (distance et dégagement).

Plus la distance de chute libre est grande, plus l'énergie de la chute est élevée et plus le choc est violent. La distance de chute libre est la distance parcourue lors d'une chute avant que le système d'arrêt de chute entre en action. Il est important de minimiser la distance de chute libre (au maximum 1,8 mètre selon le CSTC). Pour ce faire, l'utilisateur doit autant que possible accrocher son cordon d'assujettissement à un point d'ancrage situé au-dessus de ses épaules. Il réduit ainsi, en cas de chute, la force d'impact, les risques de contact avec un obstacle et la gravité des blessures, et facilite les manœuvres de secours.

La section 8 de la norme CSA Z259.16-04 : *Conception des actifs de protection contre les chutes* donnent les balises nécessaires à l'évaluation du dégagement requis sous l'utilisateur d'un système d'ancrage pour la protection contre les chutes.

Dans la plupart des cas, le dégagement minimal requis pour l'utilisation d'un harnais comme moyen de prévention contre les chutes doit être supérieur à 4,5 mètres (15 pieds).

## CALCUL — DÉGAGEMENT REQUIS POUR L'UTILISATION D'UNE LONGE AVEC ABSORBEUR D'ÉNERGIE

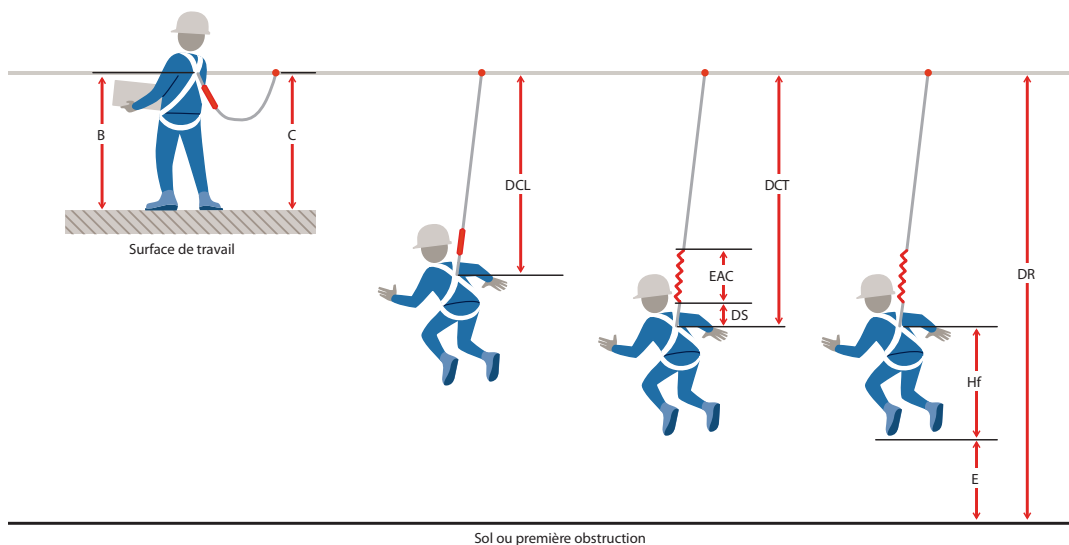


Illustration : Steve Berggren

ÉTAPE 1
<b>Calculer la distance de chute libre (DCL)</b>
DCL = Longueur de la longe (L) + Hauteur de l'anneau dorsal (B) - Hauteur de l'ancrage (C)
<b>DCL = 1,2 + 1,2 - 1,2 = 1,2 m</b>

ÉTAPE 2
<b>Calculer la distance de chute totale (DCT)</b>
DCT = DCL (Distance de chute libre) + EAC (Déploiement de l'absorbeur d'énergie) + DS (Glissement de l'anneau dorsal)
<b>DCT = 1,2 + 1 + 0,3 = 2,5 m</b>

ÉTAPE 3
<b>Calculer le dégagement minimal requis (DR)</b>
DR = DCT + E + Hf + E (Distance de sécurité) + Hf (Hauteur entre les pieds et l'anneau en D)
<b>DR = 2,5 + 0,6 + 1,5 = 4,6 m</b>

# Ancrage ponctuel

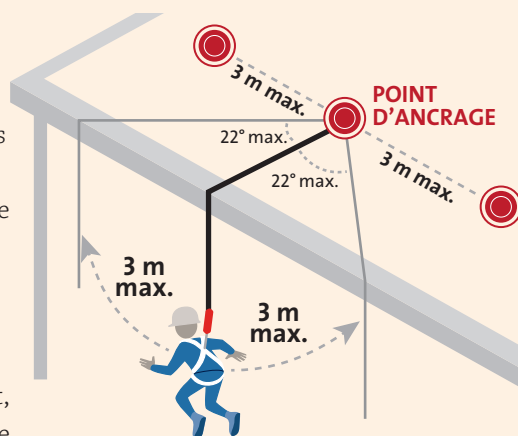


Illustration: Steve Bergeron

Comme nous l'avons mentionné en introduction, les ancrages peuvent être ponctuels (point unique) ou continus (ex. : câble horizontal ou rail vertical).

Les points d'ancrage ponctuels devraient être situés directement au-dessus de l'utilisateur : « au-dessus » afin de réduire la distance de chute et « directement » afin de réduire au minimum les mouvements pendulaires. Le risque de chute avec oscillation pendulaire augmente en relation directe avec la distance horizontale entre le harnais de l'utilisateur et son point d'ancrage.

C'est pour cette raison que les ancrages (sur un toit) ne doivent pas être espacés horizontalement de plus de 3 mètres (10 pieds) d'une ligne formant un angle droit avec la façade du bâtiment, appliquée dans l'axe de traction correspondant à la chute potentielle du travailleur. De plus, l'angle créé par le décalage ne doit pas dépasser 22° (voir figure ci-contre).



# Système d'ancrage continu

Les systèmes d'ancrage continus permettent à l'utilisateur de se déplacer sur toute une zone de travail sans qu'il n'ait besoin d'interrompre sa protection contre les chutes.

Parmi ces systèmes, on distingue principalement les systèmes d'ancrage continus flexibles (corde d'assurance horizontale) et les rigides (rails en acier).



Illustration : Steve Bergeron

## SYSTÈME D'ANCRAGE CONTINU FLEXIBLE

Une corde d'assurance horizontale (CAH) flexible est constituée d'un câble, textile ou métallique, fixé à l'horizontale entre deux points d'ancrage.

Lorsque la longueur d'une CAH dépasse 5 mètres, le système peut comprendre des appuis intermédiaires afin de limiter la déflexion du câble. Une CAH offre à son utilisateur une protection continue contre les chutes qui la rend particulièrement populaire : l'utilisateur n'a pas besoin de s'attacher et de se détacher fréquemment pour bénéficier de cette protection.

# Systeme d'ancrage continu (suite)

Une CAH doit être (CSTC, art. 2.10.15.2°) :

A. conçue par un ingénieur, en conformité avec les normes Z259.13-04 : *Systèmes de corde d'assurance horizontale flexible* et Z259.16-05 : *Conception de systèmes actifs de protection contre les chutes* ;

ou

B. fabriquée et installée selon les paramètres prévus dans le CSTC, c'est-à-dire avec :

- un câble d'acier d'un diamètre minimal de 12 millimètres, relâché selon un angle minimal de 1 vertical pour 12 horizontal, soit 5 ° par rapport à l'horizontale,
- une portée entre les ancrages d'extrémité n'excédant pas 12 mètres,
- des ancrages d'extrémité qui doivent avoir une résistance à la rupture d'au moins 90 kN,
- une utilisation par au plus deux travailleurs à la fois.

Avant la première utilisation, dans les conditions prévisibles d'utilisation du système, on devrait mettre à l'essai un système de CAH, de façon à garantir un espace libre adéquat sur la trajectoire possible de chute. L'espace libre sous la CAH doit inclure une distance de sécurité d'au moins 1 mètre (3,3 pieds).

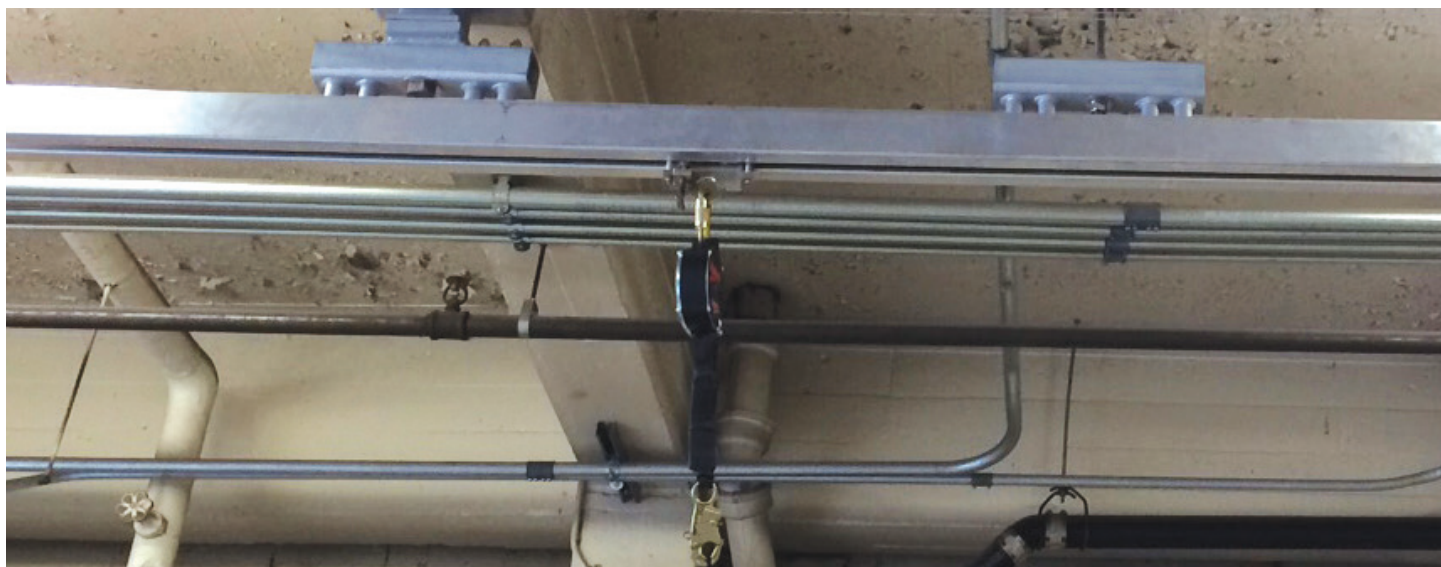


Photo : SJJM

## SYSTEME D'ANCRAGE CONTINU RIGIDE

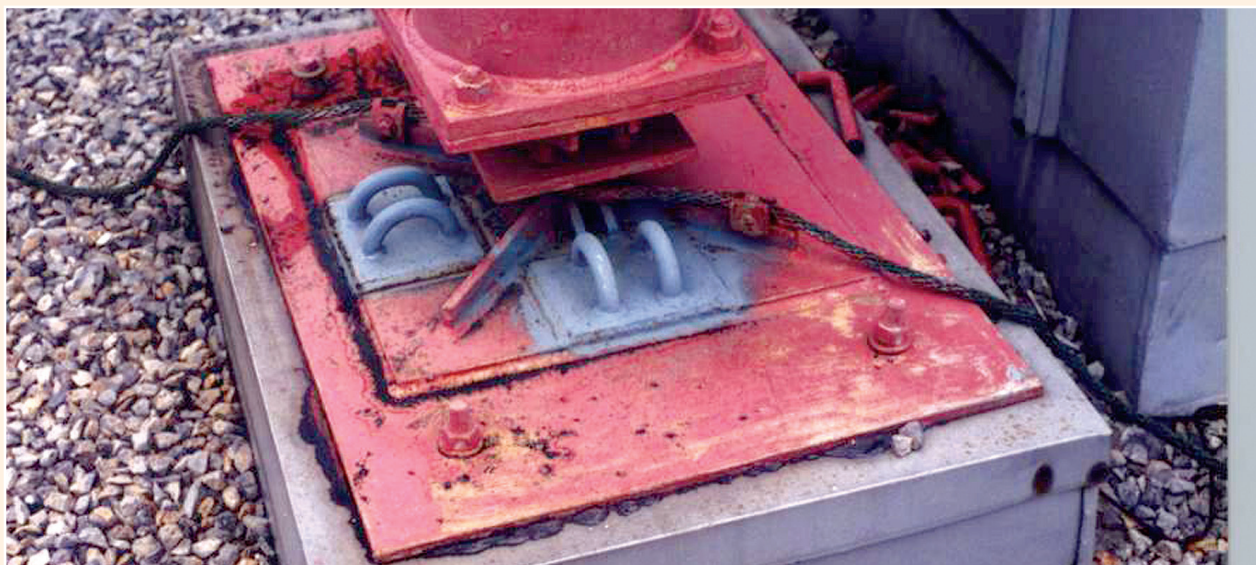
Un système d'ancrage continu peut aussi être constitué d'un rail rigide, dont la conception est relativement différente. On trouve sur le marché une bonne variété de formes et de dimensions de rails, qui sont fixés en plusieurs points sur une structure de soutien et conçus pour assurer une protection continue.

Ils sont néanmoins peu pratiques pour une installation temporaire ; c'est pourquoi on les trouve presque exclusivement en établissements pour des utilisations récurrentes tel le changement de luminaires. Comme pour tous les autres types d'ancrages, il est important de respecter les règles d'utilisation et d'entretien prévues par le fabricant.

# Fixation de l'ancrage et structure d'accueil

Le mode de fixation de l'ancrage diffèrera selon son type (permanent ou temporaire), la nature de la structure d'accueil (acier, bois, maçonnerie, béton, etc.) et le moment de l'installation (lors de la construction du bâtiment ou après sa mise en place). Il faut se référer au manuel du fabricant de l'ancrage pour connaître les règles d'installation d'un système d'ancrage, incluant les caractéristiques des fixations, afin de s'assurer que le système offrira la performance et la résistance annoncées par le fabricant.

Pour les ancrages permanents, il est préférable que les points d'ancrage soient coulés dans le béton lors de la construction du bâtiment ou boulonnés à travers la structure.



Pour les bâtiments déjà en place, l'utilisation de boulons de type expansif ou adhésif est permise, à condition de faire un essai de traction sur tous les boulons après leur installation.

Les éléments de fixation qui ont pour fonction d'attacher l'ancrage sur la structure d'accueil doivent pouvoir résister à une force égale au double de la résistance de l'ancrage.

Pour les boulons, un contrôle du couple de serrage devra être réalisé à l'aide d'une clé dynamométrique. Les boulons et la quincaillerie doivent être en acier inoxydable.

La structure d'accueil doit être capable de supporter l'effort apporté par l'ancrage, en plus des autres efforts (poids mort, charge de neige, de vent, sismiques) auxquels elle doit normalement résister (art. 2.10.15.3° du CSTC).

# Exemples d'ancrages fabriqués<sup>1</sup>

## 1 - ANCRAGES PONCTUELS



Photo : INTD (1972) Inc.



Photo : AGF Du-for Inc.

1.1) Ancre pontuel permanent



Photo : CNESST

1.2a) Ancre pontuel temporaire



Photo : Ancre Mobile Services

1.2b) Ancre pontuel temporaire et amovible



Photo : AES Raptor

1.2c) Ancre pontuel temporaire, amovible et à corps mort



Photo : AES Raptor

<sup>1</sup> À noter que tous les ancres fabriqués doivent être mis à l'essai avant leur première utilisation.

## 2 - ANCRAGE CONTINU FLEXIBLE



Photo : Capital Safety

2) Ancre continu flexible permanent

## 3 - ANCRAGES CONTINUS RIGIDES



Photo : SJM

3.1) Ancre continu rigide et permanent



Photo : CNESST

3.2) Ancre continu rigide, temporaire et amovible

# Références

- ANSI/ASSE Z359.1-2007. *Safety Requirements for Personal Fall Arrest Systems, Subsystems and Components*, mai 2008, 35 p.
- CAN/CSA Z91-02. *Règles de sécurité pour les plates-formes élévatrices suspendues*, Mississauga, Ontario, avril 2003, 57 p.
- CAN/CSA Z259,16-03. *Conception de systèmes actifs de protection contre les chutes*, Mississauga, Ontario, avril 2005, 42 p.
- CAN/CSA Z259,13-04. *Systèmes de corde d'assurance horizontale flexibles*, Mississauga, Ontario, février 2004, 22 p.
- CAN/CSA Z271-98. *Règles de sécurité pour les plates-formes élévatrices suspendues*, Mississauga, Ontario, 1998, 39 p.
- COMMISSION DES NORMES, DE L'ÉQUITÉ, DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Laver les vitres en toute sécurité*, Québec, octobre 1995, 39 p.
- QUÉBEC. Code de sécurité pour les travaux de construction (RLRQ, chap. S-2.1, r. 4), 17 juillet 2014, 195 p.
- EN 795 : 1996. *Protection contre les chutes de hauteur – Dispositifs d'ancrage – exigences et essais*, décembre 2000, 20 p.
- INRS. *Dispositifs d'ancrage pour les équipements de protection individuelle contre les chutes de hauteur*, Recommandation R430, 24 avril 2007, 6 p.
- SULOWSKI, A. *Systèmes de protection contre les chutes : notions pratiques essentielles*, CSA, août 2001, 121 p.
- SYNAMAP. *Guide d'installation des dispositifs d'ancrage permanent selon la norme EN 795 pour les ÉPI contre les chutes de hauteur*, 15 p.
- WORKSAFEBEC. *Guidelines Part 11 – Fall protection*, Editorial Revision, May 17, 2006.





Photo : CNESST

**POUR NOUS JOINDRE**

 **1 844 838-0808**

 **[cnesst.gouv.qc.ca](http://cnesst.gouv.qc.ca)**