G+/DROPS

Manuel de fixation fiable pour parc éolien en mer



G+ Global Offshore Wind Health & Safety Organisation



In partnership with



G+/DROPS MANUEL DE FIXATION FIABLE POUR PARC ÉOLIEN EN MER

Première édition

Février 2020

Publié par **Energy Institute, Londres**

Le Energy Institute est un organisme professionnel constitué par la Royal Charter 2003 enregistrée sous le numéro d'organisme de bienfaisance 1097899

Le Energy Institute (EI) est l'organisme professionnel agréé pour l'industrie de l'énergie, appuyant plus de 20 000 personnes travaillant dans le secteur énergétique ou l'étudiant et 250 sociétés d'énergie dans le monde. Le EI fournit des opportunités de formation et de travail en réseau pour appuyer le développement personnel, et également pour la reconnaissance professionnelle et pour les connaissances techniques et scientifiques sur l'énergie dans toutes ses formes et ses applications.

Le El vise à développer et à diffuser les connaissances, les compétences et les bonnes pratiques pour réaliser un système d'énergie sûr, sécurisé et durable. Dans l'accomplissement de cette mission, le El étudie le secteur de l'énergie dans toute sa diversité et sa profondeur, qu'il s'agisse de l'influence des combustibles et de la répartition sur la santé et la sécurité, la durabilité et l'environnement. Il informe les politiques en fournissant une plateforme de débat et de partage d'informations scientifiques sur les questions d'énergie.

Le El est autorisé par :

- le Engineering Council pour accorder le statut d'ingénieur enregistré et agréé;
- la Society for the Environment pour attribuer le statut d'environnementaliste agréé.

Il offre aussi ses propres titres de technicien de l'énergie agréé, ingénieur pétrolier agréé et gestionnaire énergétique agréé.

En tant qu'organisme de bienfaisance enregistré, le El sert la société civile avec indépendance, professionnalisme et beaucoup d'expertise dans toutes les questions d'énergie.

Cette publication a été élaborée à la suite des travaux menés au sein de l'équipe technique de EI, financée par les partenaires techniques de EI. Le programme d'étude technique de EI offre à l'industrie des connaissances à un coût abordable, à valeur ajoutée sur les principaux enjeux actuels et futurs concernant ceux qui opèrent dans le secteur de l'énergie, au Royaume-Uni et à l'étranger.

Pour de plus amples renseignements, prière de visiter le site http://www.energyinst.org

Le El tient à remercier les contributions financières pour le développement de cette publication par les membres de l'organisation santé et sécurité sur les parcs éoliens en mer G+ Global.

Ørsted EDF EDPR

E. ON

Equinor Innogy

Scottish Power Renewables

SSE Vattenfall

Toutefois, il convient de noter que les organisations ci-dessus n'ont pas toutes été directement impliquées dans l'élaboration de la présente publication, et qu'elles n'approuvent pas nécessairement son contenu.

Copyright © 2019 par le Energy Institute, Londres.

Le Energy Institute est un organisme professionnel incorporé par la Royal Charter en 2003.

Numéro enregistré d'organisme de bienfaisance 1097899, Angleterre

Tous droits réservés

Aucune partie de ce manuel ne peut être reproduite par un moyen quelconque, ou transmise ou traduite dans un langage informatique sans l'autorisation écrite de l'éditeur.

ISBN 978 1 78725 175 5

Publié par le Energy Institute

L'information contenue dans cette publication est fournie à des fins d'information générale seulement. Bien que le Energy Institute et ses contributeurs aient appliqué un soin raisonnable à l'élaboration de cette publication, aucun engagement ou garantie, expresse ou implicite, n'est fait par le Energy Institute ou par l'un des contributeurs, en ce qui concerne le domaine d'application, la pertinence, l'exactitude ou la complétude des informations contenues dans ce document, et le Energy Institute et les contributeurs n'acceptent aucune responsabilité en ce qui concerne l'utilisation de cette information. Ni le Energy Institute, ni aucun des contributeurs ne seront en aucun cas responsables des pertes, coûts, dommages ou sinistres résultant de l'obtention et de l'utilisation de l'information contenue dans ce document.

Les copies papiers et l'accès électronique aux publications El et IP sont disponibles via notre site web **https://publishing.energyinst.org.**Les documents peuvent être achetés en ligne sous forme de fichiers PDF téléchargeables ou par abonnement annuel pour des utilisateurs et des sociétés isolées.

Pour plus d'informations, contactez l'équipe El Publications.

e: pubs@energyinst.org

TABLE DES MATIÈRES

	Pa	age
1	Introduction 1.1 Information générale	7 8
2	Bonne pratique sur le lieu de travail	. 10
3	Fixation du personnel	. 11
4	Outils de fixation >5 kg/11 lbs	. 12
5	Fixation d'outils >5 kg/11 lbs	. 14
6	Coffrets/caisses à outils pour le travail en hauteur	. 15
7	Fixation des autres équipements portables	. 17
8	Fixation des équipements et des pièces	. 18
9	Plateformes mobiles (nacelles) pour le travail en hauteur	. 19
10	Équipements de levage et élingues de fixation	. 20
11	utilisation correcte de manilles	. 22
12	Poulies et moufles à crochets	. 24
13	Élingues en toile synthétique	. 26
14	Cable metallique	. 27
15	Anneaux de levage et écrous à œil	. 28
16	Crochets	. 29
17	Flexibles suspendus et boucles de service	. 30
18	Pitons à œil de tôle et anneaux de levage	. 32
19	Accessoires de levage spécialisés	. 33
20	Palans à chaîne	. 35
21	Caillebotis, trappes, portes et panneaux d'accès. 21.1 Caillebotis	. 37
22	Traversées de tuyauterie et d'équipement	

Table des matières (suite) Page Garde-corps.......41 23 24 25 26 27 28 29 Caméra de flèche de grue et projecteurs pivotants......51 30 31 Boîtiers de raccordement/commande et armoires.......53 32 Chemins de câble et échelles......54 33 34 35 Rayonnages à palette et à tablette......60 36 **Annexe** Annexe A Abréviations et acronymes62

LISTES DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figures	Pa	age
Figure 1	Calculette DROPS (provenant de https://www.dropsonline.org/resources-	
3	and-guidance/drops-calculator)	. 7
Figure 2	Équipement de fixation du personnel – le choix doit être adapté à	
	l'environnement sur le lieu de travail (information de DROPS)	. 11
Figure 3	Les points de fixation de longe (mobiles, avec clips à ressort ou fixes), doivent être	4 ~
Figure 4	choisis en fonction de la taille et du poids de l'outil (information de DROPS)	13
Figure 4	Divers outils et machines portatives sont disponibles pour les travaux difficiles en hauteur (information de DROPS)	1 /
Figure 5	Les coffrets à outils pour le travail en hauteur sont maintenant facilement	
rigare 5	disponibles et sont utilisés sur de nombreuses installations.	. 16
Figure 6	Les équipements portatifs utilisés doivent être fixés pour les protéger contre	
	le risque de chute	. 17
Figure 7	Les caillebotis et les intervalles doivent être recouverts avec des tapis ou des	
	filets appropriés.	. 18
Figure 8:	Vérifiez que la nacelle MEWPs n'est pas trop encombrée et envisagez d'utiliser	10
Eiguro O	une méthode appropriée pour envelopper l'unité pendant le travail en hauteur	. 19
Figure 9	Dispositif de levage fait maison avec une mauvaise sélection de fixation (information de DROPS)	21
Figure 10	La charge maximum WLL pour les manilles est spécifiée par le fabricant	
Figure 11	Vérifiez que les goupilles sont bien évasées (voir la figure 10) pour réduire	
5	le risque d'accrochage et de blessure	. 23
Figure 12	Moufle avec une fixation de sécurité	. 25
Figure 13	Les élingues en toile ou en fibres sont utilisées lorsqu'elles s'avèrent avantageuses	
	(information de DROPS)	
Figure 14	Éléments de câble métallique (information de DROPS)	
Figure 15	Les anneaux de levage sont couramment utilisés sur les équipements de levage	28
Figure 16	Les crochets de levage doivent toujours être équipés d'un dispositif de sécurité pour empêcher la charge de se détacher du crochet	. 29
Figure 17	Les flexibles et les boucles de service suspendues présentent un risque pour	23
rigare i7	la sécurité (information de DROPS)	. 31
Figure 18	Pitons à œil pour raccorder des charges à des appareils de levage	
Figure 19	Cadres de levage spécialisés (motoréducteurs et étriers de lacet)	
Figure 20	Sacs de levage spécialisés (outil pelicase et accumulateurs de vérin hydraulique)	
Figure 21	La chaîne est utilisée dans toute une gamme de matériels de levage industriels	. 35
Figure 22	Il y a plusieurs méthodes pour fixer un caillebotis sur la structure ou le châssis	~-
Figure 23	sous-jacent(e)	3/
rigure 23	et bien fixés	38
Figure 24	Toutes les traversées de tuyauterie et d'équipement doivent comporter un	50
rigare 2 i	plancher de rebord et doivent être recouvertes dans la mesure du possible	. 39
Figure 25	Des colliers de tuyau bien conçus doivent être utilisés	
Figure 26	Les garde-corps doivent être conçus de façon fonctionnelle pour la zone qu'ils	
	sont destinés à sécuriser (première image fournie par DROPS)	42
Figure 27	Consultez toujours les codes, les normes et les recommandations pertinentes	
F: 20	pour la conception et l'installation des planchers de rebord	
Figure 28	Portes pivotantes (information de DROPS)	44

Liste des figures et tableaux (suite)

	P	age
Figure 29	Dans de nombreux cas, les échelles et les cages de sécurité ont été endommagées cause de collision avec un équipement mobile. De plus, des fissures ont été trouvée dans une cage de sécurité, en particulier dans des derricks, conduisant à la chute d'objet.	es
Figure 30	Idéalement, la signalétique doit être peinte directement sur la structure	
Figure 31	Les lampes installées en hauteur doivent être suffisamment protégées	
	contre la chute ou contre une collision avec un équipement mobile	. 49
Figure 32	Les caméras de surveillance CCTV sont soumises à des forces dynamiques,	
	en particulier à des risques d'accrochage	
Figure 33	Caméra de flèche de grue et projecteurs pivotants (information de DROPS)	
Figure 34	Boîtes de jonction/commande et armoires	
Figure 35	Chemins de câble et échelles	. 54
Figure 36	Les antennes, les lampes et les capteurs sont généralement montés en hauteur et sont exposés à des forces environnementales en continu	. 56
Figure 37	Zones typiques à vérifier pour détecter des objets pouvant tomber (information de DROPS)	. 58
Figure 38	Les bouteilles de gaz doivent être stockées dans des endroits bien ventilés avec une signalétique claire. Elles doivent être soulevées dans des sacs/élingues agréés et	9
Figure 39	compatibles et dans des conteneurs verrouillables.	. 55
rigure 39	La conception des rayonnages de stockage doit tenir compte des conditions de sécurité nécessaires	. 61
Tableaux		
Tableau 1	Registre typique des outils pour le travail en hauteur (information de DROPS)	. 15

1 INTRODUCTION

1.1 INFORMATION GÉNÉRALE

D'après une revue des incidents concernant les chutes d'objet, revue effectuée par la G+Global Offshore Wind Health and Safety Organisation (G+), la cause des chutes d'objet est très variée dans le cycle de vie du projet et dans les différentes procédures et emplacements de travail.

D'après la revue des incidents de G+HSE, les incidents concernant les chutes d'objet varient au cours des ans avec une pointe en 2017 avec 169 incidents. Parmi ceux-ci, huit ont entraîné la perte de journée de travail, et 38 % ont été classés comme étant à haut risque (*rapport sur les incidents* G+2017). En 2018, il y a eu 66 incidents de chute d'objet, soit une réduction de plus de 60 % par rapport à 2017. Cette amélioration peut être attribuée à de meilleures conceptions des turbines, qui ont diminué les risques de chute d'objet, et qui ont amélioré la fixation des outils sur les ceintures et les étuis. Toutefois, 59 % des chutes d'objet ont été classées comme incident à haut risque, ce qui signifie que les chutes d'objet dans l'industrie de l'éolien en mer représentent encore une menace importante pour la sécurité (*rapport des incidents* G+2018).

Au fil des ans, les données d'incident montrent que dans la plupart des cas, les chutes d'objet concernent des outils ou de petites pièces. Cependant, la calculette (Dropped Objects Prevention Scheme (DROPS)) (https://dropsonline.org) prouve que même de petits objets présentent un risque important de provoquer des blessures lorsqu'ils tombent d'une certaine hauteur.

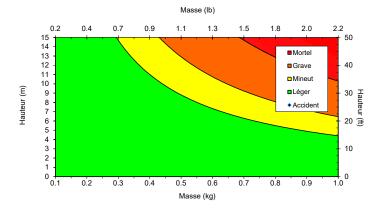


Figure 1: Calculette DROPS (provenant de https://www.dropsonline.org/resources-and-quidance/drops-calculator)

En réponse à cela, G+ a commandé un examen et une analyse des matériaux, outils et directives DROPS pour déterminer s'ils sont transférables afin de les utiliser dans l'industrie de l'éolien en mer, pour toutes les phases concernées (c'est-à-dire constructions et exploitations).

1.2 DIRECTIVE DROPS DE FIXATION FIABLE

La directive de fixation fiable DROPS est une publication indépendante établie en proche collaboration avec les fournisseurs et utilisateurs d'équipement. Son but est de diffuser les connaissances et les meilleures pratiques (DROPS, fixation fiable, recommandations de meilleure pratique pour la fixation des structures et des équipements sur le chantier, Révision 04, www.dropsonline.org/resources- et guidance/drops-reliable-securing-booklet-rev-04).

Le document déclare :

- une chute d'objet peut être définie comme un objet tombant de sa position précédente, pouvant provoquer des blessures, la mort, ou un endommagement de l'équipement/environnement. Plusieurs facteurs peuvent contribuer à une chute d'objet. Il est important de considérer ceci lors de l'identification des dangers en milieu de travail. Les sources d'énergie telles que la gravité, le vent, la houle et les mouvements mécaniques peuvent toutes contribuer à déclencher une séquence d'évènement aboutissant à une chute. De plus, la corrosion, le manque de sensibilisation et des inspections ou une maintenance insuffisante augmenteront la probabilité d'une chute d'objet.
- Les chutes d'objet ne doivent pas être considérées comme un danger inévitable dans un environnement de travail. Un système doit être mis en place pour identifier et prévenir, et lorsque cela est raisonnablement possible, gérer les risques associés à la chute d'objet. Ces lignes directives sont conçues pour vous aider à le faire.

La publication DROPS vise à aider à éliminer le risque de chutes d'objet. Elle déclare la nécessité d'une gestion des risques sur le lieu de travail, et elle illustre les recommandations de meilleures pratiques pour une fixation fiable. Son contenu couvre les informations concernant les personnels, les outils, les équipements et les structures associés aux activités de conception, de fourniture, de transport, d'installation, d'entretien, d'exploitation et de démontage dans l'industrie.

1.3 G+ ADAPTATION POUR L'INDUSTRIE ÉOLIENNE EN MER

Ce document est une adaptation du contenu sélectionné du manuel Fixation fiable DROPS pour fournir des conseils et des recommandations fonctionnelles concernant spécialement l'industrie éolienne en mer. Cette édition est axée sur les activités d'exploitation et de maintenance dans l'éolien en mer. Pour les éditions futures, il est également prévu de couvrir les autres phases de l'éolienne en mer dans leur cycle de vie, et également d'évaluer les risques de conception, la formation adéquate, et la supervision, pour déterminer les risques de chutes d'objet et les mesures appropriées pour les prévenir.

Il est reconnu que la meilleure pratique générique DROPS s'applique à tous les secteurs de l'industrie, en particulier à l'identification des dangers, à l'évaluation des risques et à la hiérarchie des mesures de réduction. Il est recommandé d'envisager ces pratiques en plus des conseils présentés dans ce document.

Voir les sections suivantes de la publication DROPS Fixation fiable, révision 04 :

- Section 1: Fixation fiable (principes, définition et application dans le cycle de vie).
- Section 2: Méthodes de fixation (conseils techniques pour toutes les fixations dans des environnements dynamiques).
- Section 3: Comprendre les chutes d'objet (définition, causes et conséquences).

- Section 4: Planification des tâches et évaluation des risques (diminution de leur probabilité par une gestion efficace).
- Section 5: Conseils généraux pour éviter les chutes d'objet sur les chantiers (observation, inspection et vigilance).

Le contenu de ce document, conjointement avec les conseils et les ressources disponibles via la communauté DROPS, aideront à se concentrer sur les opportunités et à mieux comprendre les causes, à identifier et à remédier au danger, et à diminuer les risques par une bonne application des mesures préventives.

DROPS cherche à consolider les fixations fiables en tant que source principale pour prévenir les chutes d'objet dans toutes les industries, et elle voudrait remercier G+ et le Energy Institute (El) pour avoir compilé cette adaptation.

DROPS Global (admin@dropsonline.org)

Dans ce document, des icônes sont utilisées pour indiquer le type de contenu :



ceci est utile pour signaler les recommandations de bonnes pratiques, et



est utilisé pour signifier les alertes.

2 BONNE PRATIQUE SUR LE LIEU DE TRAVAIL

Les opérations impliquent souvent un travail en hauteur. Donc, de nombreuses opérations comportent un élément de risque comme :

- le personnel est exposé à des travaux ou à des équipements se déroulant au-dessus d'eux;
- le personnel se trouvant à un niveau inférieur est exposé aux travaux en cours au-dessus d'eux, et
- des personnels travaillent en hauteur et peuvent tomber (on trouvera plus d'informations sur le travail en hauteur dans l'article G+ Good practice guideline working at height in the offshore wind industry (recommandations de bonnes pratiques G+ pour le travail en hauteur dans l'éolien en mer).

Dans la partie restante de ce manuel, une distinction est faite entre la fixation du personnel travaillant en hauteur, la fixation des équipements permanents, et la fixation des outils et des pièces qui sont utilisés pendant une opération en hauteur.

Idéalement, tous les travaux devraient être exécutés sur le sol ou à un niveau permettant de fixer toutes les barrières et toutes les ouvertures afin de prévenir la chute de personnes ou d'objets sur un niveau inférieur. Lorsqu'il est nécessaire de travailler en hauteur, il faut consulter les politiques et les procédures de travail en hauteur de l'employeur.

Ces procédures garantissent le respect de la législation concernée pour la fixation du personnel, l'érection des plateformes de travail, les travaux sur une paroi, les échelles, les treuils, les outils et les autres appareils. Les autres facteurs importants comme le contrôle d'accès, l'équipement de sécurité et les plans de sauvetage seront aussi traités.

Cependant, les chutes d'objet provoquées par l'absence de fixation des outils et des équipements continuent à se produire lorsque ceux-ci sont transportés sur le chantier, sont utilisés ou stockés en hauteur. Ceci comprend les radios, les détecteurs, les couteaux, les jauges, les casques durs, les bouteilles d'eau et beaucoup d'objets personnels qui devraient être fixés correctement, ou qui ne devraient pas être emportés en premier lieu.



N'oubliez pas, si la tâche ne peut pas être entreprise au niveau du sol et si le travail doit être fait en hauteur, consultez immédiatement la politique de l'employeur sur le travail en hauteur ou demandez de l'aide à votre superviseur.

3 FIXATION DU PERSONNEL

Les causes les plus courantes d'incident sont : la complaisance, l'incompétence, le manque de supervision, des équipements antichute non certifiés ou endommagés, l'erreur de l'opérateur, de mauvaises communications, l'accrochage et les collisions, et les facteurs environnementaux.



- Le choix d'équipements à utiliser doit être fait après avoir évalué l'environnement de travail
- Les procédures de contrôle établies doivent être suivies avant, pendant et après utilisation.
- Toute personne utilisant des équipements de protection individuelle contre les chutes depuis un point haut doit avoir suivi une formation documentée (incluant une formation sur la méthode de sauvetage).
- Personne ne doit travailler seule ou sans surveillance lors de l'utilisation d'équipement anti-chutes.
- Toutes les personnes impliquées dans le périmètre de travail doivent avoir reçu une formation suffisante et doivent bien connaître l'équipement et les procédures de sécurité.
- Un contrôle mutuel de tous les équipements antichute, de fixations et autres doit être effectué.
- L'équipement de sauvetage nécessaire et un personnel formé doivent toujours être disponibles sur le lieu de travail.
- L'équipement antichute doit respecter les normes nationales/internationales, doit incorporer un dispositif de sécurité anti-traumatisme et doit se conformer à une norme acceptée.
- L'équipement doit être vérifié chaque fois avant utilisation, et doit être vérifié au moins tous les 6 mois par une personne compétente.
- La date de la prochaine inspection doit être clairement marquée sur l'équipement.
- Le point d'ancrage pour la suspension doit être identifié et sa capacité doit être conforme aux normes nationales/internationales, par ex. OSHA, British Standards, ISO.



Figure 2: Équipement de fixation du personnel – le choix doit être adapté à l'environnement sur le lieu de travail (information de DROPS)

4 OUTILS DE FIXATION > 5 KG/11 LBS

Des outils et des trousses à outils brevetés, conçus spécialement pour le travail en hauteur sont largement disponibles.



- Toute utilisation d'outils de travail en hauteur doit faire l'objet d'une évaluation de risque pour déterminer s'il est adapté pour l'application (environnement de travail, accès, état de l'outil, compétence de l'utilisateur).
- Tous les outils doivent être adaptés pour une utilisation en hauteur et doivent être sécurisés pour les empêcher de tomber pendant qu'ils sont utilisés sur le chantier, et pendant qu'ils sont utilisés ou stockés en hauteur (utilisez un sac d'outils avec boucles internes lorsque des outils nombreux et/ou lourds sont nécessaires).
- Si un point d'ancrage autre que la ceinture ou le sac est nécessaire, utilisez une partie de la structure environnante, de préférence au-dessus du niveau de travail.
- Les outils pesant plus de 2 kg/4,5 lbs ne doivent pas être fixés sur le corps ; fixez-les sur la structure adjacente du chantier.
- Pour intervenir sur ou à proximité de machine tournante ou d'équipement mobile, il faut toujours fixer tous les outils sur la structure adjacente.
- Les points/dispositifs de fixation sur les outils et les sacs doivent pouvoir être documentés (tous les orifices sur les poignées ne peuvent pas être considérés comme des points de fixation).
- Tous les raccords/mousquetons doivent être en acier résistant à l'acide (AISI 316), y compris les portes auto verrouillables ou les portes à vis de verrouillage, ainsi que les anneaux captifs.
- Les longes sur les outils fixés au corps doivent être amortissantes (amortissement des chutes).
- L'utilisation standard de longes de poignée doit être évitée; cependant, il est reconnu qu'elles peuvent être appropriées à des tâches spécifiques, par exemple travail dans des espaces confinés.
- Les longes de poignée Velcro sont déconseillées, car l'intégrité de la fixation peut être affectée par l'environnement de travail.
- Les outils utilisés pour un travail en hauteur doivent être vérifiés au début et à la fin de l'opération, dans un registre, pour s'assurer que rien n'est laissé derrière.



Les outils brevetés pour le travail en hauteur et leurs fixations ne doivent pas être modifiés. L'utilisation d'outils non brevetés ou modifiés ou d'accessoires de fixation alternatifs peut compromettre l'intégrité.



Figure 3: Les points de fixation de longe (mobiles, avec clips à ressort ou fixes), doivent être choisis en fonction de la taille et du poids de l'outil (information de DROPS)

5 FIXATION D'OUTILS > 5 KG/11 LBS

Des outils brevetés et des machines portatives pour les travaux difficiles, spécialement conçus et fabriqués pour le travail en hauteur, sont largement disponibles.



- Toute utilisation d'outils lourds et de machines portatives pouvant tomber à un niveau inférieur doit faire l'objet d'une évaluation des risques.
- Tous les outils lourds et les machines portatives utilisés en hauteur doivent être bien fixés pour ne pas tomber, à la fois pendant leur utilisation et pendant leur transport.
- Les points de fixation pour les outils et les machines doivent se trouver au-dessus de l'emplacement de travail et doivent être idéalement fixés en utilisant un point d'ancrage.
- Les outils pesant plus de 2 kg ne doivent pas être fixés sur le corps ; les fixer sur des points d'ancrage.
- Les points/dispositifs de fixation sur les outils doivent être clairement indiqués et tous les câbles de fixation doivent être inspectés conformément aux recommandations du fabricant.
- Le câble de fixation doit être le plus court possible afin de réduire l'effet des chocs.
- Les longes et les amarres absorbant l'énergie peuvent s'étirer au-delà des calculs de sécurité ou des distances de chute, donc des câbles fixés doivent être utilisés sur les outils lourds pour le travail en hauteur, en fonction de l'environnement de travail.
- Seuls des engins de levage certifiés doivent être utilisés comme dispositifs de fixation (le cas échéant).
- Les outils utilisés pour un travail en hauteur doivent être vérifiés au début et à la fin de l'opération, dans un registre, pour s'assurer que rien n'est laissé derrière.



Les outils brevetés utilisés pour le travail en hauteur et leurs fixations ne doivent pas être modifiés. L'utilisation d'outils non brevetés ou modifiés, ou d'autres accessoires de fixation peut compromettre l'intégrité.

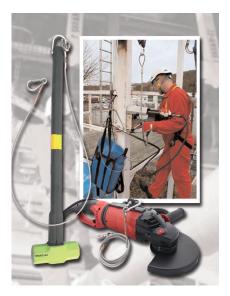


Figure 4: Divers outils et machines portatives sont disponibles pour les travaux difficiles en hauteur (information de DROPS)

6 COFFRETS/CAISSES À OUTILS POUR LE TRAVAIL EN HAUTEUR

Des coffrets à outils pour le travail en hauteur sont maintenant facilement disponibles et utilisés sur de nombreuses installations. L'enregistrement, la fixation et le contrôle des outils utilisés pour le travail en hauteur peuvent éviter les chutes d'objet sur le chantier.



- Tous les outils doivent être appropriés pour le travail en hauteur et leur point de fixation doit être indiqué dans la documentation.
- Tous les outils doivent être correctement fixés dans les coffrets et les boîtes à outils pour qu'ils ne se détachent pendant le transport, ou après le fonctionnement d'une turbine (s'ils sont laissés in situ dans la nacelle).
- Entreposez les outils à l'horizontal dans la mesure du possible dans des tiroirs, au lieu de les suspendre verticalement dans des placards.
- Les coffrets et caisses à outils doivent être placés loin des trappes/ouvertures.
- En plus des outils nécessaires, les coffrets et caisses à outils doivent contenir des dispositifs de fixation d'outil adéquate.
- Chaque coffret doit contenir un inventaire de son contenu certifié et traçable et doit être vérifié, et une personne doit être désignée comme responsable du coffret.
- La personne responsable doit enregistrer tous les outils sortis et remis dans le coffret.
- Le contenu du coffret et le registre d'outils utilisés doivent être vérifiés à la fin de chaque équipe de travail.

Tableau 1: Registre typique des outils pour le travail en hauteur (information de DROPS)

VÉRIFIEZ LES SORTIES D'OUTILS.				VÉRIFIEZ LES RENTRÉES D'OUTILS.					
Date	Description des outils/ équipement		Personne autorisée (chef de chantier)	Heure	Date	Description des outils/ équipement	Nom	Personne autorisée (chef de zone)	Heure





Figure 5: Les coffrets à outils pour le travail en hauteur sont maintenant facilement disponibles et sont utilisés sur de nombreuses installations

7 FIXATION DES AUTRES ÉQUIPEMENTS PORTABLES

Plusieurs incidents ont été signalés où les équipements portables tels que radios, détecteurs de gaz et caméras numériques étaient tombés de point haut.



- Tous les équipements portables utilisés risquant de tomber sur un niveau inférieur doivent être fixés pour les empêcher de tomber.
- Des sacoches de transport doivent toujours être utilisées pour les radios et les autres équipements portatifs sans points de fixation certifiés.
- Les sacoches doivent avoir un double mécanisme de fermeture pour qu'elles ne puissent pas s'ouvrir de manière intempestive.
- Les clips de ceinture permettant à l'équipement de se détacher lorsqu'ils sont tournés de 180 ° ne doivent pas être utilisés.
- Les ceintures avec des boutons pression ne conviennent pas pour fixer l'équipement de travail en hauteur.
- Les compartiments et les couvercles de batterie sur les équipements portatifs doivent être bien fixés pour empêcher leurs composants internes de tomber.



Se rappeler que même de petits objets tombant de hauteur importante peuvent causer des blessures et des dommages.

S'assurer que tous les équipements personnels (carnets de compte, stylos, étriers, appareils photo, bouteilles d'eau, etc.) sont fixés dans une pochette ou un sac de transport.

Si l'objet n'est pas nécessaire pour le travail, ne l'emportez pas en hauteur, laissez-le au niveau du sol.



Figure 6: Les équipements portatifs utilisés doivent être fixés pour les protéger contre le risque de chute

8 FIXATION DES ÉQUIPEMENTS ET DES PIÈCES

En dehors des outils, un nombre important d'objets peuvent tomber parce qu'ils se sont détachés ou qu'ils ont été laissés en hauteur (par exemple écrous, boulons, vis, goupilles, pièces et composants utilisés ou remplacés, etc.) en particulier après les tâches suivantes de réparation et de maintenance.

Considérez que chaque pièce emportée en hauteur est un objet qui peut tomber, et assurez-vous que tous les matériels ont été enlevés du chantier à la fin du travail.



- Toutes les tâches de réparation et de maintenance effectuées en hauteur doivent faire l'objet d'une évaluation des risques.
- Établir un inventaire de tous les objets emportés pour le travail en hauteur.
- Vérifier que tous les équipements, pièces et matériaux utilisés pour le travail en hauteur sont solidement fixés pour ne pas tomber.
- Les petites pièces doivent être stockées dans des boîtes de stockage, des sacs, etc.
- Les caillebotis et les intervalles dans les planchers doivent être couverts par des tapis ou des filets appropriés.
- Lorsque le travail est terminé, un contrôle final et un inventaire des pièces doivent être effectués pour s'assurer qu'il ne reste aucun outil, équipement ou matériau après le travail en hauteur.

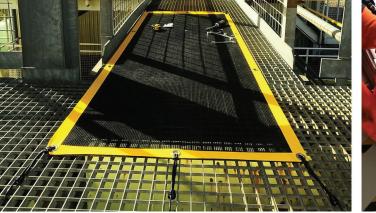




Figure 7: Les caillebotis et les intervalles doivent être recouverts avec des tapis ou des filets appropriés

9 PLATEFORMES MOBILES (NACELLES) POUR LE TRAVAIL EN HAUTEUR

Les outils, les équipements et d'autres objets présentent un risque de chute lorsqu'on travaille sur une plateforme mobile (nacelle) (MEWPs).

S'assurer que la plateforme (nacelle) n'est pas trop encombrée, et envisager l'utilisation d'une méthode permettant d'envelopper l'unité pendant le travail en hauteur.



- Vérifier que la plateforme (nacelle) ne contient pas d'objet inutile et que toutes les commandes ne sont pas gênées par les équipements ou les outils.
- Tous les équipements doivent idéalement être maintenus en dessous de la hauteur du plancher de rebord, et doivent être fixés sur la plateforme (nacelle) pendant sa hausse, à la hauteur opérationnelle et pendant la descente.
- Les petits outils et les petites pièces doivent être rangés et fixés dans des conteneurs appropriés ou dans des sacs d'outils.
- Les équipements ne doivent pas dépasser des garde-corps pendant la montée et la descente.
- Des grilles de protection doivent être installées autour des rails de la plateforme, conçues pour l'opération et l'environnement.
- Effectuez un inventaire de tous les matériels afin de s'assurer qu'aucun outil, équipement ou autre objet n'est abandonné en hauteur.







Figure 8: Vérifiez que la nacelle MEWPs n'est pas trop encombrée et envisagez d'utiliser une méthode appropriée pour envelopper l'unité pendant le travail en hauteur

10 ÉQUIPEMENTS DE LEVAGE ET ÉLINGUES DE FIXATION

Tous les équipements de levage et les élingues de fixation doivent respecter la législation nationale et les normes harmonisées.

Les équipements suivants (instruments et accessoires) doivent être considérés comme des éléments suspendus et doivent être enregistrés dans le registre d'équipement de levage et inspectés régulièrement :

- serre-poutre ;
- treuils à chaîne ;
- crochets de grue ;
- crochets de montage ;
- courroies synthétiques ;
- élingues en toile, et
- élingues en acier

Un registre complet de tous les équipements de levage utilisés pour treuiller, soulever ou suspendre de tels objets doit être disponible pour enregistrer les données concernant tous les équipements de levage et leur état de certification, incluant le numéro d'identification (ID), la charge maximale (WLL) et la date de mise en service. Le registre doit inclure des éléments tels que les élingues, les manilles, les pitons à œil, les chariots à poutre, les palans, les couvercles de levage, les engins ou les dispositifs de levage.

Il est important d'intégrer tous ces éléments dans le cadre d'un système de gestion d'investigation et d'inspection concernant les chutes d'objet. Les critères d'inspection devraient comprendre :

- Vérifiez que la disposition de l'équipement de suspension est en accord avec les bonnes pratiques de levage et de treuillage.
- Vérifiez la certification et les certificats d'essai.
- Vérifiez l'état général des composants (fatigue, corrosion, impact ou autre forme de dommage).
- Vérifiez l'équipement utilisé (dimensions et équipement corrects).
- Vérifiez que toutes les manilles sont présentes avec leur dispositif de fixation (goupille fendue/clavette).

Lorsqu'ils sont utilisés, les moyens d'accès temporaires tels que les échafaudages, les plateformes de travail et les passerelles doivent être conçus et vérifiés pour confirmer qu'ils correspondent aux critères de conception et de construction, et qu'ils sont bien adaptés pour les charges de personnel et d'équipement prévus.

Des mains courantes, des portes/barrières de sécurité et des planchers de rebord doivent être incorporées dans la plateforme lorsque l'évaluation des risques a montré que le personnel ou les matériels risquaient de tomber de la plateforme.

Lorsque l'évaluation des risques indique qu'une protection antichute doit être utilisée par les personnes travaillant sur une telle plateforme, des fixations pour l'équipement antichute doivent être placées et identifiables.



Figure 9: Dispositif de levage fait maison avec une mauvaise sélection de fixation (information de DROPS)

11 UTILISATION CORRECTE DE MANILLES

Les manilles sont utilisées pour les systèmes de levage et pour les systèmes suspendus statiques en tant que liaisons amovibles pour raccorder des câbles métalliques, des chaînes et d'autres fixations.

Dans les dernières années, les autorités US et européennes ont admis que la charge WLL devrait remplacer la charge maximum de sécurité (SWL) pour décrire la capacité des matériels tels que les crochets, les élingues, les manilles, etc. La charge maximum WLL est toujours spécifiée par le fabricant.

Une définition générale de la charge WLL est : la masse ou la force maximum qu'un produit est autorisé à soutenir en service général lorsque l'effort de traction est appliqué axialement, sauf indication contraire (par rapport à l'axe du produit).



Figure 10: La charge maximum WLL pour les manilles est spécifiée par le fabricant



Lorsque les efforts latéraux ne peuvent pas être évités, des facteurs de réduction doivent être appliqués. Consultez et respectez toujours les fiches de conseil et les fiches techniques du fabricant.

Les manilles peuvent avoir des formes très variées, et le type correct doit être utilisé pour le travail/application concerné(e).



- Les manilles doivent être identifiables individuellement et doivent avoir une charge max WLL suffisante, et elles doivent comporter un rapport d'inspection daté, certifié et approuvé. Lorsqu'un codage couleur après l'inspection est utilisé, il doit être en place.
- Les manilles à 4 pièces (type boulon de sécurité) doivent comporter deux barrières : écrou et goupilles fendues en acier inoxydable.
- Les goupilles fendues doivent être de dimensions correctes et doivent être suffisamment évasées pour qu'elles ne puissent pas cogner ou causer des blessures.
- Les goupilles, les clavettes ou les clips R ne doivent pas être utilisés pour le levage, car ils peuvent se décrocher ou provoquer des accrochages.
- Les manilles en 2 parties (vis ou broches rondes) ne doivent jamais être utilisées pour une suspension permanente ou dans une application dans laquelle la goupille peut rouler sous la charge et se détacher.



- Les manilles ne doivent être utilisées que dans le but et de la manière prévue.
- L'utilisateur doit se familiariser avec les restrictions applicables et les lignes directrices pour les utiliser (toujours consulter la fiche technique du fabricant).
- Les manilles sont conçues pour supporter la charge à la base du tore creux, et uniformément à travers la vis de manille.
- Si les manilles doivent supporter des efforts à d'autres endroits, cela doit être pris en compte lors de l'utilisation, car cela aura pour effet de réduire la capacité.
- À l'endroit où une charge ponctuelle est inévitable, vérifiez que la charge est bien centrée ; si nécessaire, utiliser une garniture pour centrer la charge sur la manille.
- Ne jamais charger la goupille de manille et se reporter au guide du fabricant pour plus de détails.
- Le chargement latéral des manilles n'est pas autorisé pour certaines manilles et doit toujours être évité.
- (Le chargement latéral réduit le facteur WLL (voir figure 9)).
- Lorsqu'un certain chargement latéral est inévitable, respectez toujours les conseils du fabricant.
- Lorsque des élingues plates sont utilisées, les manilles doivent toujours assurer 100 % du WLL de l'élingue, et doivent mieux répartir la charge dans les fibres de l'élingue.
 On doit déterminer si les accessoires de levage peuvent être changés afin d'éliminer la nécessité de débrancher une manille en hauteur si cela est nécessaire, par exemple on peut utiliser à la place un crochet captif.



Toutes les manilles ne peuvent pas supporter un effort latéral, par exemple les manilles d'élingue.

Consultez toujours les fiches techniques du fabricant pour connaître les limitations de chargement et d'utilisation.

Les goupilles fendues doivent avoir la longueur correcte.

Vérifiez que les goupilles sont bien évasées (voir la figure 10) pour réduire le risque d'accrochage et de blessure.



Figure 11: Vérifiez que les goupilles sont bien évasées (voir la figure 10) pour réduire le risque d'accrochage et de blessure

12 POULIES ET MOUFLES À CROCHETS



- Les moufles doivent avoir deux barrières intégrées dans le raccord de tête et dans l'axe, c'est-à-dire une fixation primaire (forgée, usinée, filetée) et une fixation secondaire (goupille fendue, fil de freinage).
- Les plaques latérales doivent retenir/contenir/saisir la poulie dans le cas d'une rupture de la goupille centrale et doivent retenir la ligne si elle sort de la poulie.
- Seules des manilles à 4 parties (partie avant, goupille, écrou et goupille fendue) doivent être utilisées pour la suspension des moufles de poulie.
- Les manilles de moufle et de suspension doivent être marquées avec le numéro ID et la charge maximum.
- Tous les obturateurs amovibles, les protections et les couvercles doivent comporter un moyen de fixation secondaire, ou une fixation de sécurité, lorsqu'aucune fixation secondaire n'est possible.
- Un programme de maintenance documenté doit être établi. Les moufles, les manilles et les pattes de levage doivent être inspectés régulièrement par une personne compétente.
- Les moufles doivent être démontés à la demande de la personne compétente ou conformément aux recommandations du fabricant, et au moins tous les ans.

Consultez toujours les indications de montage et de levage de la société et les recommandations du fabricant pour l'installation, l'utilisation, l'inspection et la maintenance.

Les fixations primaires et secondaires sont essentielles pour garantir la fixation des poulies et des moufles à crochets pendant le travail en hauteur.

En faisant appel à une personne compétente et en pratiquant fréquemment les inspections, la maintenance et la certification, les chutes d'objet peuvent être évitées.

Les fixations de sécurité permettent d'atténuer les risques, et doivent être installées pour faire face à un risque particulier évalué.

En général, les fixations de sécurité supplémentaires servent à arrêter la chute du moufle pendant les installations/transitions, en particulier lorsque les dispositifs de fixation secondaires ont été enlevés.



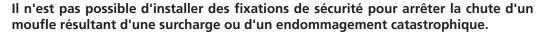
Il est important de sélectionner et d'évaluer la capacité des fixations de sécurité en tenant compte du poids du moufle, des chocs (énergie de chute) et des oscillations.

Il n'est pas possible en pratique d'établir des mesures de fixation de sécurité dans l'éventualité d'une défaillance de la suspension d'un moufle soumis à une charge, en raison des forces importantes impliquées. Il est donc impératif de respecter rigoureusement toutes les procédures de montage, de treuillage et de levage.



Figure 12: Moufle avec une fixation de sécurité







- Les élingues de sécurité doivent être fixées sur un point d'ancrage indépendant du moufle.
- Les élingues de sécurité, les raccords et les points d'ancrage doivent être certifiés et doivent clairement indiquer la charge maximum WLL.
- Les élingues de fixation de sécurité doivent être les plus courtes possible pour minimiser les chocs et ne doivent pas gêner les performances, l'utilisation, les mouvements ou la maintenance du moufle.
- Seules des manilles à 4 pièces (avant, goupille, écrou et goupille fendue) doivent être utilisées pour fixer l'élingue de sécurité.
- Les élingues de fixation de sécurité doivent faire l'objet d'inspection et de certification de routine.

13 ÉLINGUES EN TOILE SYNTHÉTIQUE

Des élingues en toile ou en fibres sont utilisées pour diverses applications en raison de leur faible poids, de leur résistance, de leur surface douce, de leur flexibilité, de leur polyvalence, de leur faible coût, de leur facilité d'utilisation et de leur résistance à l'eau et à d'autres agents, ce qui a apporté des avantages prouvés.

Cependant, elles peuvent être endommagées dans des environnements dynamiques et caustiques, et de ce fait leur utilisation doit faire l'objet d'une évaluation et d'une gestion minutieuse.



Figure 13: Les élingues en toile ou en fibres sont utilisées lorsqu'elles s'avèrent avantageuses (information de DROPS)



- Vérifiez qu'un plan de levage est en place avant d'utiliser des équipements de levage synthétiques, et vérifiez que tous les équipements utilisés sont certifiés et approuvés.
- Les élingues non protégées ne doivent pas être utilisées avec les chariots élévateurs à fourches (les fourches peuvent couper les élingues soumises à des charges).
- Minimisez l'exposition aux rayons ultraviolets, aux produits chimiques et à l'eau de mer, car ceci peut affecter l'intégrité des élingues synthétiques.
- Ne laissez pas les élingues frotter sur le plancher de rebord ou sur d'autres surfaces abrasives, et ne tirez pas une élingue par en dessous d'une charge lorsque la charge repose sur l'élingue.
- Vérifiez que les élingues sont protégées et ne peuvent pas entrer en contact avec des arêtes vives sur la charge.
- Vérifiez que les élingues ne sont pas bloquées, tordues ou pincées par la charge, le crochet ou un raccord.
- Inspectez complètement les élingues et les fixations avant et après utilisation.
- Les défauts à rechercher comprennent : nœuds, torsions, fissures, déchirures, coutures cassées, identification manquante ou illisible, brûlures, usure excessive, etc.
- Consultez toujours les fiches techniques du fabricant pour plus d'informations.



Facteur de sécurité : le rapport entre la charge maximale WLL et la charge de rupture pour les élingues en toile est de 7.

14 CABLE METALLIQUE

Au moment de la sélection des élingues de câble en acier, trois caractéristiques sont prises en compte : résistance métallique, résistance à la fatigue et résistance à l'usure abrasive.

Comme les élingues sont utilisées en service continu, leur résistance maximum diminue au fil du temps. On doit en tenir compte pour sélectionner la charge maximum WLL de l'élingue.

La fatigue entraîne généralement la formation de petites fissures dans chaque fil du câble métallique. Ceci se produit lorsque de petits rayons de courbure se forment pendant des applications répétitives. Vérifiez que les coudes ne dépassent pas les recommandations du fabricant.

Les câbles de plus petit diamètre sont plus flexibles que les câbles de grandes dimensions, mais sont soumis à l'usure abrasive. Tenez compte de l'usure et de la fatigue pour sélectionner une élingue.



- Dans des environnements difficiles et corrosifs, on doit envisager d'utiliser des câbles métalliques galvanisés.
- Les élingues de câble métallique (comme tous les équipements de levage) doivent être visuellement inspectées avant chaque utilisation, en inspectant l'état des fils et de leur « disposition ».
- Si cinq fils dans un toron de câble métallique, ou si 10 fils dans un commettage sont endommagés, le câble doit être mis hors service.
- Les élingues doivent être identifiées de manière unique, avec la charge maximum WLL étant marquée de manière indélébile ou gravée sur la virole ou sur une étiquette permanente.
- Il faut inspecter les embouts de l'élingue pour détecter les dommages rendant l'élingue dangereuse.

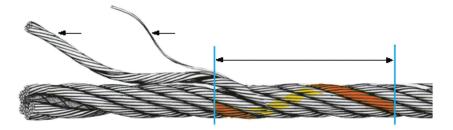


Figure 14: Éléments de câble métallique (information de DROPS)

15 ANNEAUX DE LEVAGE ET ÉCROUS À ŒIL

Les anneaux de levage sont couramment utilisés sur les équipements de levage, en particulier pour les opérations de fabrication et de maintenance. Ils ont des limites opérationnelles et leur mauvaise utilisation aboutit fréquemment à des incidents graves.



- Les anneaux de levage doivent avoir une charge maximum suffisante WLL, doivent être certifiés et approuvés (c'est-à-dire codage couleur désigné).
- Les anneaux de levage doivent être utilisés uniquement aux fins prévues.
- L'utilisateur doit se familiariser avec toutes les limites et les lignes directrices applicables pour l'application.
- Les anneaux de levage doivent être serrés correctement avant de les utiliser.
- Les anneaux de levage doivent être enlevés après utilisation et les filets de l'équipement sur lequel ils ont été utilisés doivent être préservés et protégés.



Figure 15: Les anneaux de levage sont couramment utilisés sur les équipements de levage



Les types lisses et dynamiques concernent uniquement le levage vertical.

Les anneaux de levage usinés avec des épaulements/colliers peuvent être utilisés pour l'élingage non vertical dans les limites spécifiées par le fabricant. Consultez toujours les fiches techniques du fabricant pour connaître les limites de chargement et d'utilisation. Consultez le guide de montage et de levage de la société pour plus de détails.

16 CROCHETS

Les crochets de levage doivent toujours comporter un dispositif de sécurité pour que la charge ne puisse pas se détacher du crochet.

Le dispositif standard est un clip de sécurité à ressort qui ferme la gorge du crochet. Pour de nombreuses applications, cette solution est parfaite. Cependant, les loquets de sécurité peuvent être inefficaces si le câble se détend et se détache du loquet. Pour remédier à cela, des crochets « verrouillables » sont disponibles.



- Les crochets ne doivent être sélectionnés que par une personne compétente ayant de bonnes connaissances sur les applications et l'environnement dans lequel ils doivent être utilisés.
- Les crochets de levage doivent être équipés d'un loquet pour empêcher la gorge de s'ouvrir afin d'empêcher une libération imprévue des élingues ou des fixations.
- Le loquet doit être conçu pour retenir de tels éléments lorsque le système n'est pas tendu.
- Vérifiez l'intégrité des loquets de sécurité et des fixations secondaire sur les composants du crochet (loquets, raccords tournants, poignées, etc.) avant chaque opération de levage.
- Des crochets sans loquet peuvent être utilisés pour des applications spéciales lorsque le loquet risque d'interférer avec la bonne utilisation du crochet.



Figure 16: Les crochets de levage doivent toujours être équipés d'un dispositif de sécurité pour empêcher la charge de se détacher du crochet

17 FLEXIBLES SUSPENDUS ET BOUCLES DE SERVICE

La fixation des flexibles suspendus, en particulier des flexibles de chargement, présente un problème de sécurité. L'utilisation de clips et de chaînes s'est avérée insatisfaisante.

Avec leurs nombreuses pièces, les colliers eux-mêmes présentent un risque d'accrochage et de chute d'objet.

Un positionnement incorrect des colliers et des boucles de chaîne trop longues ont entraîné la rupture/éclatement et la chute de flexible.

La suspension des flexibles hydrauliques constitue un autre problème, car il y a des longueurs importantes de flexible pneumatique suspendu.

Note: Ne jamais mélanger et utiliser des systèmes et des composants provenant de fabricants différents, car cela peut conduire à de grave défaillance.



- Les instructions du fabricant de l'équipement pour l'installation et la description technique doivent être suivies.
- Les flexibles et les colliers utilisés pour le levage ou la fixation doivent être compatibles avec le flexible.
- Les anneaux de levage ou les colliers utilisés pour garantir la sécurité du levage et de la manœuvre ne doivent jamais être utilisés comme colliers de sécurité sauf s'ils ont été spécialement conçus pour cela.
- Une fixation de sécurité doit être attachée solidement à l'endroit de l'étiquette du flexible « Attacher ici le collier de sécurité ».
- Les chaînes de sécurité doivent être les plus courtes possible et doivent être installées à peu près à la verticale lorsque cela est possible afin de prévenir les chutes et l'effet pendulaire.
- Le système de fixation des flexibles doit être documenté et traçable.
- Les dispositifs de fixation des flexibles doivent être conçus pour soutenir les charges maximums générées par un flexible éclaté.
- Dans le cas des flexibles hydrauliques et pneumatiques suspendus, des whip socks (chaussettes) de taille et capacité appropriées pour la pression de service sont une retenue de chute efficace en cas de rupture de flexible/raccord.
- Dans le cas des câbles électriques suspendus non soutenus, des enveloppes de câble sont une retenue de chute appropriée.
- Pour les retenues utilisant des polymères, la résistance à l'usure et au déchirement, aux produits chimiques, à la chaleur et aux rayons UV doit être documentée.
- Les dispositifs de fixation doivent être vérifiés et étiquetés conformément à la norme de l'accessoire de levage.
- En plus des instructions correctes d'installation, le manuel d'utilisation/le manuel de maintenance doivent contenir des conseils pour la maintenance et l'inspection des fixations.
- Si l'on utilise des maillons de chaîne Hammerlock, vérifiez que le grade approprié est sélectionné et qu'ils sont installés par une personne compétente.



Figure 17: Les flexibles et les boucles de service suspendues présentent un risque pour la sécurité (information de DROPS)

18 PITONS À ŒIL DE TÔLE ET ANNEAUX DE LEVAGE

Les pitons à œil sont une solution courante d'ancrage et de fixation pour raccorder les charges aux engins de levage. Ils se trouvent généralement sur les structures métalliques, sur les conteneurs de transport et sur des équipements comme les poutres d'écartement et les cadres de levage.

Les pitons à œil sont des dispositifs techniques et sont conçus pour recevoir des manilles appropriées conformément à la capacité nominale du piton à œil.

D'autres pattes de levage comme les anneaux de levage peuvent aussi être appelées pitons à œil dans certains pays ou dans certaines documentations, et les pitons à œil peuvent aussi être décrits comme des pattes de levage.







Piton à oeil soudé

Anneau de levage encastré

Piton à oeil soudé

Figure 18: Pitons à œil pour raccorder des charges à des appareils de levage



- Les pitons à œil découpés ou percés au chalumeau sans provenance doivent être interdits et immédiatement retirés du service.
- Les pitons installés en permanence en hauteur doivent indiquer le numéro de référence/ID et la charge maximum WLL doit être à côté du piton et doit être clairement visible depuis l'emplacement de travail normal de l'équipement utilisant le piton comme point d'ancrage/fixation.
- Les pitons à œil doivent être installés pour que la ligne de traction soit toujours dans le plan de la plaque du piton.
- Les possibilités de traction en dehors du plan de la plaque (traction latérale) sont limitées et seules les données techniques appropriées doivent être utilisées pour déterminer les limites nominales.
- Utilisez uniquement des manilles de taille correcte pour fixer les pitons à œil.
- Des inspections visuelles fréquentes et des essais non destructifs (NDT) doivent être effectués conformément aux codes en vigueur et aux réglementations de levage.
- Enlevez les débris dans les cavités d'anneau de levage pour éliminer les débris et pour prévenir la corrosion et les dommages.

19 ACCESSOIRES DE LEVAGE SPÉCIALISÉS

Une gamme d'accessoires de levage est utilisée dans l'industrie. Certains accessoires ne sont adaptés que pour le levage sur une faible hauteur dans des environnements inoffensifs, comme par exemple dans une nacelle où l'espace est limité en raison des dimensions de l'installation.

Si l'on sélectionne un accessoire incorrect pour l'opération, il en résultera probablement un incident.



Figure 19: Cadres de levage spécialisés (motoréducteurs et étriers de lacet)





Figure 20: Sacs de levage spécialisés (outil pelicase et accumulateurs de vérin hydraulique)



- Utilisez uniquement des accessoires de levage approuvés, testés et certifiés.
- Utilisez uniquement les accessoires de levage pour l'utilisation prévue.
- Tous les jours, inspectez les indicateurs de fermeture et testez le bon fonctionnement.
- Inspectez tous les accessoires de levage avant chaque utilisation pour détecter les signes d'usure et les défauts.
- Référez-vous toujours au plan de levage pour connaître les accessoires compatibles.
- Tous les clips de fixation et toutes les pièces fixées à l'accessoire de levage et à la charge soulevée doivent être bien serrés et doivent être vérifiés avant le levage.
- Seules les personnes formées pour l'utilisation des accessoires de levage spécialisés doivent participer au montage d'un tel équipement.

20 PALANS À CHAÎNE

La chaîne est un produit durable et flexible et est utilisée pour une large gamme d'équipements de levage industriels.

Elle ne doit pas être pliée ou courbée, et elle a de bonnes propriétés d'absorption des chocs. Elle est plus lourde à déplacer et à installer, et pour cette raison, elle est souvent utilisée sur des longueurs relativement courtes dans les équipements de levage.



- Les treuils ne doivent être sélectionnés, utilisés et entretenus que par une personne compétente connaissant bien les applications et l'environnement dans lesquels ils sont utilisés.
- Les treuils ne doivent être fixés qu'à des poutres/rails ou à des points d'ancrage certifiés pour la charge maximum WLL du treuil et pour le poids du treuil.
- Tous les rails/poutres doivent comporter des butées installées à tout moment, de résistance et de taille suffisante pour que le treuil ne puisse pas dépasser les extrémités de sa course.
- Les treuils installés en permanence doivent être inclus dans le registre DROPS indiquant tous les composants, fixations, dispositifs secondaires de retenue et fixations de sécurité (si installé).
- Les palans à chaîne ne doivent pas être utilisés pour des suspensions prolongées sans l'autorisation de l'autorité compétente.
- L'inspection et la maintenance des palans à chaîne doivent être conformes aux recommandations du fabricant et aux exigences réglementaires.
- Les godets de chaîne, la chaîne et les godets de moufle doivent être protégés contre la contamination par des matériaux dangereux ou corrosifs.
- Les godets de chaîne doivent être fréquemment inspectés pour s'assurer que toutes les fixations sont bien serrées.
- Les chaînes doivent être lubrifiées conformément aux instructions du fabricant, en particulier lorsqu'elles sont utilisées dans un environnement corrosif.

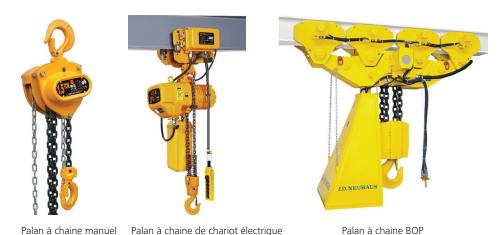


Figure 21: La chaîne est utilisée dans toute une gamme de matériels de levage industriels



La chaîne en acier doit être mise hors service si les conditions suivantes sont présentes :

- Fissures, cassures, usure excessive, entailles ou rainures.
- Maillons ou composants de chaîne étirés, tordus, courbés ou déformés.
- Preuve de dommage causé par la chaleur ou les projections de soudure.
- Piqûre ou corrosion excessive.
- La chaîne ou ses composants ne peuvent pas s'articuler librement.
- Toutes autres conditions soulevant des doutes quant à l'intégrité de la chaîne ou de son fonctionnement.

En général, si la longueur d'une chaîne en service est supérieure de 3 % à sa longueur à l'état neuf, elle aura dépassé les recommandations de l'équipementier (OEM) pour son utilisation et elle devra être retirée du service.

21 CAILLEBOTIS, TRAPPES, PORTES ET PANNEAUX D'ACCÈS

De nombreuses structures et équipements transportables comporteront des caillebotis, des trappes, des portes et des panneaux d'accès.

Ceux-ci peuvent être soumis à des vibrations et à des charges environnementales pouvant entraîner des ruptures et des chutes d'objet.

À l'heure actuelle, il y a plusieurs façons différentes pour fixer des caillebotis sur les structures ou châssis sous-jacents.

En raison des vibrations et du mauvais verrouillage des fixations, de nombreux incidents se sont produits : détachement du caillebotis, ou caillebotis desserré/manquant, ou ouvertures involontaires des trappes, portes et panneaux d'accès

21.1 CAILLEBOTIS



- Les caillebotis doivent être convenablement fixés sur les structures sous-jacentes à l'aide de fixation ne se détachant pas sous l'effet des vibrations ou des charges.
- Les boulons traversants ou les raccords filetés sont recommandés pour les fixations et doivent comporter un moyen secondaire de rétention de l'écrou.
- Les clips de fixation doivent comprendre le moins possible de pièces.
- Les ouvertures dans le caillebotis ne doivent pas dépasser 1 500 mm².
- Si le caillebotis est découpé et remis en place par soudure, les surfaces de contact doivent être rectifiées pour supprimer la galvanisation et pour s'assurer que les surfaces d'acier sont propres avant de les souder.
- Les charges et les longueurs de soutien du caillebotis doivent suivre les recommandations du fabricant obtenues du service à assurer.



Les trappes et les panneaux d'accès présentent un danger de chute d'objet à cause de fixations inappropriées, de mauvaise utilisation, d'absence d'inspection ou de maintenance, et de méconnaissance générale.

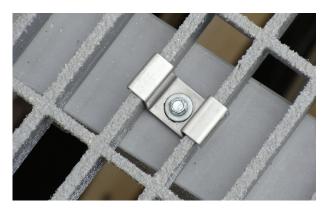


Figure 22: Il y a plusieurs méthodes pour fixer un caillebotis sur la structure ou le châssis sous-jacent(e)

21.2 PANNEAUX, PORTES ET PANNEAUX D'ACCÈS



- Évitez les goupilles à gravité et les charnières en boucle car elles peuvent se détacher.
- Vérifiez que tous les trappes, portes et panneaux d'accès sont bien en place et sont fixés par des fixations secondaires.
- Les portes coulissantes et les portes sur des pistes/rails doivent être inspectées pour détecter la corrosion, pour vérifier la propreté, ainsi que l'état et les fixations des rouleaux.
- Inspectez régulièrement les charnières et les pattes de fixation pour détecter la corrosion et l'usure.
- Pour réduire encore plus le risque, évaluez la nécessité d'un fil de freinage de sécurité pour augmenter la sécurité.





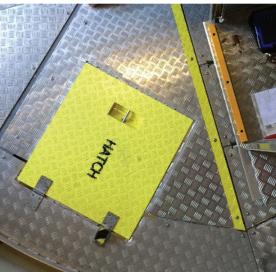


Figure 23: Vérifiez que tous les trappes, portes et panneaux d'accès sont bien en place et bien fixés

22 TRAVERSÉES DE TUYAUTERIE ET D'ÉQUIPEMENT

Il n'est pas rare d'observer des chutes d'objet résultat de couvercle ou de barrière manquante sur les tuyauteries, les câbles ou les équipements au point de traversée.









Figure 24: Toutes les traversées de tuyauterie et d'équipement doivent comporter un plancher de rebord et doivent être recouvertes dans la mesure du possible



- Toutes les traversées de tuyauterie et d'équipement dans les ponts et les caillebotis doivent comporter un plancher de rebord et doivent être recouvertes dans la mesure du possible.
- Une bâche ou une gaine peut être utilisée. Cela est particulièrement important lorsque l'équipement nécessite une maintenance périodique ou lorsqu'il y a un risque accru de chute d'objet pendant les activités de rectification.

22.1 COLLIERS DE TUYAU

Les colliers sont sujets aux vibrations et à la corrosion, et de ce fait, les composants et les tuyaux peuvent se détacher, peuvent être endommagés, et peuvent être déplacés.

Inspectez régulièrement les colliers de tuyau pour détecter la fatigue, la corrosion, les composants manquants (supports, boulons, fils de freinage, rondelles).

Chaque fois cela est possible, utilisez des colliers de tuyau bien calculés.





Figure 25: Des colliers de tuyau bien conçus doivent être utilisés

23 GARDE-CORPS

Des défauts importants ont été observés sur les garde-corps, pouvant entraîner des chutes d'objet, en particulier sur les types modulaires pliables et déplaçables.



- Les garde-corps doivent être conçus de façon fonctionnelle pour la zone qu'ils sont destinés à protéger, par exemples des grilles de sécurité doivent être installées comme nécessaire (par exemple autour des zones de chargement en mezzanine).
- Les garde-corps ne doivent pas avoir de déformations ou de fissures affectant leur fonctionnalité ou leur résistance.
- Il doit toujours être possible d'insérer des garde-corps modulaires dans les cavités existantes et de les fixer à l'aide d'une goupille ou d'une vis traversante avec une fixation principale et une fixation secondaire.
- Lorsqu'elles sont installées, les goupilles de fixation amovibles doivent comporter un dispositif de sécurité.
- L'utilisation des vis de pression n'est pas recommandée sur les garde-corps permanents.
- Les garde-corps et les points de fixation, dans le cas de garde-corps comprimable et amovible, doivent être inspectés régulièrement pour maintenir une sécurité et fonctionnalité suffisante.
- Des barrières et des grilles de sécurité doivent être utilisées pour éviter le risque de chutes d'objet à travers les garde-corps. Ils doivent être en matériaux appropriés, comporter des dispositifs de sécurité et être installés et entretenus conformément aux recommandations du fabricant.
- Une attention particulière doit être accordée à l'installation des garde-corps pour s'assurer qu'il n'y a pas de risque de chutes d'objet comme les boulons et les outils.



La conception et l'installation des garde-corps fixes et modulaires et des planchers sont soumises à des codes réglementés au niveau national et aux pratiques industriels recommandées.

Cependant, une vigilance particulière est nécessaire lorsque le plancher de rebord est interrompu (par exemple entre les modules, autour des panneaux d'échelle, des escaliers, etc.)

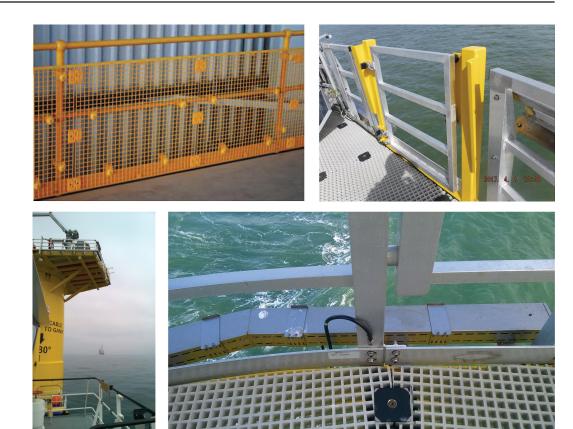


Figure 26: Les garde-corps doivent être conçus de façon fonctionnelle pour la zone qu'ils sont destinés à sécuriser (première image fournie par DROPS)

24 PLANCHERS DE REBORD

Des planchers de rebord manquants ou mal installés sont régulièrement observés. Souvent, l'intervalle entre la base du plancher de rebord et le pont dépasse les dimensions requises. De même, lorsque le plancher de rebord est interrompu, l'intervalle entre ces sections peut dépasser les recommandations de l'industrie.



- Les planchers doivent répondre aux conditions requises de EN ISO 14122 Sécurité des machines.
- Les ponts, les passerelles et les plateformes doivent comporter des planchers de rebord d'au moins 100 mm de haut.
- L'intervalle entre le pont ou le caillebotis et le plancher de rebord ne doit pas dépasser
 10 mm.



Lorsqu'on dépose temporairement les garde-corps, les vérifications doivent porter sur la réinstallation des planchers de rebord conformément aux règles et réglementations applicables.

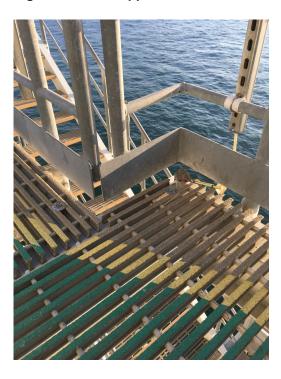


Figure 27: Consultez toujours les codes, les normes et les recommandations pertinentes pour la conception et l'installation des planchers de rebord

25 PORTES PIVOTANTES

On a constaté de nombreuses portes pivotantes dont les charnières n'étaient pas de la qualité de matériau voulu, ni de la résistance nominale, pour assurer leur fonction au cours du temps. De nombreuses portes pivotantes anciennes n'ont également pas de planchers de rebord intégrés.



- Chaque fois que cela est possible, les charnières doivent être intégrées à la porte, c'est-à-dire soudées sur elle.
- Les axes de rotation amovibles des portes pivotantes doivent être équipées d'un dispositif de rétention secondaire, par exemple une goupille fendue.
- Les portes doivent s'ouvrir et pivoter vers l'intérieur vers la plateforme ou le pont.
- Les portes doivent avoir la même résistance que les garde-corps environnants.
- Les portes doivent être verrouillées pour ne pas s'ouvrir.
- Les portes doivent être conçues pour revenir automatiquement sur la position fermée, et y rester.
- L'utilisation de doigts de verrouillage doit être envisagée pour que la porte puisse être verrouillée en position fermée.
- Dans la mesure du possible, les planchers de rebord doivent être intégrés dans les portes.
- Les portes pivotantes doivent être inspectées et entretenues régulièrement pour assurer un bon fonctionnement.





Figure 28: Portes pivotantes (information de DROPS)

26 ÉCHELLES

La sécurité d'utilisation des échelles sur le lieu de travail est déterminée par les codes du travail en hauteur, ainsi que les normes et les réglementations applicables dans la région spécifique.

Cependant, dans de nombreux cas, les échelles et les cages de sécurité ont été endommagées à la suite de collision avec des équipements mobiles. De plus, des fissures ont été constatées dans les cages de sécurité, en particulier dans les derricks, conduisant à des incidents de chute d'objet.



- Les échelles doivent être inspectées régulièrement.
- La sécurité des paliers ou des plateformes de repos doit être inspectée régulièrement pour détecter la présence d'objets détachés, et pour s'assurer que toutes les fixations sont en place et sont bien serrées sur les portes, les trappes, les rambardes amovibles et les caillebotis.
- Les équipements antichute installés sur les échelles doivent être inspectés régulièrement pour vérifier que les raccords ne sont pas endommagés ou desserrés.
- Tout dommage et toute déformation doivent être signalés et réparés dès que possible.
- Dans la mesure du possible, on doit éviter de transporter des outils lorsque l'on monte ou lorsque l'on descend d'échelle.
- S'il est nécessaire de grimper en emportant des outils, tous les outils doivent être attachés à la personne, à l'aide de dispositifs de fixation (longes, ceintures, etc.) pour que les outils ne se détachent pas et ne tombent pas.
- Il est courant d'emporter des téléphones mobiles et des radios lorsque l'on monte ou lorsque l'on descend des échelles, ceux-ci doivent être bien fixés dans des pochettes et l'intégrité de la méthode de fixation (bande Velcro) doit être vérifiée avant chaque montée
- Les trappes que l'on traverse lorsqu'on grimpe sur une échelle doivent ensuite être fermées.



Lorsque l'on monte ou l'on descend des échelles dans un générateur de turbine éolienne (WTG), envisagez toujours la possibilité d'accrochage des outils et équipements personnels lorsque l'on traverse les trappes de plateformes et les intervalles vides dans les sections de tour, car ceci peut entraîner la chute d'objet.









Figure 29: Dans de nombreux cas, les échelles et les cages de sécurité ont été endommagées à cause de collision avec un équipement mobile. De plus, des fissures ont été trouvées dans une cage de sécurité, en particulier dans des derricks, conduisant à la chute d'objet

27 SIGNALÉTIQUE

Idéalement, la signalétique doit être peinte directement sur la structure. Si ce n'est pas possible, s'assurer que les fixations comprennent les moyens primaires de fixation et les moyens secondaires.



- La signalétique doit être solidement vissée ou boulonnée sur un support ou fixée dans un cadre approprié.
- Si le matériau sous-jacent le permet, les cadres de la signalétique doivent être fixés en utilisant des boulons traversants.
- Les fixations servant à fixer les supports et les structures doivent comporter un dispositif de fixation secondaire.

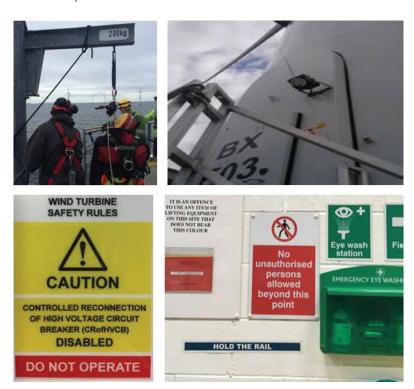


Figure 30: Idéalement, la signalétique doit être peinte directement sur la structure

28 DISPOSITIFS D'ÉCLAIRAGE

De nombreux dispositifs d'éclairage, comme les projecteurs, les lampes et les feux de navigation, installés en hauteur ne sont pas bien fixés et sécurisés contre les chutes ou les collisions avec l'équipement mobile.



- Les lampes doivent être positionnées de manière à éviter toute collision ou tout accrochage avec des équipements/charges mobiles.
- Les appareils d'éclairage et leurs supports doivent comporter une rétention secondaire.
- Les boulons utilisés pour installer les supports sur les structures doivent comporter une rétention secondaire, et les supports doivent comporter des trous pour fixer les fils de sécurité.
- Les points de fixations pour sécuriser les dispositifs doivent être intégrés aux deux extrémités du dispositif d'éclairage.
- Les lampes positionnées en hauteur et présentant un risque de défaillance doivent comporter des filets de sécurité, en particulier lorsque plusieurs composants sont susceptibles de tomber.
- La résistance des points de fixation et des dispositifs de sécurité doit être évaluée en fonction des énergies de chute correspondante.
- Dans le cas de nouvelles installations ou lors de l'installation des dispositifs de sécurité sur un équipement existant, un manuel d'utilisation mis à jour doit être fourni contenant des conseils pour l'installation correcte des fixations et des dispositifs de sécurité ainsi que pour la maintenance et l'inspection nécessaire des fixations et des dispositifs de sécurité.
- Les trappes permettant de remplacer les ampoules, les couvercles, et les rampes de luminaires doivent être particulières ou fixées avec un fil sur leur logement et doivent pouvoir être correctement sécurisées en position fermée.
 - Les couvercles doivent être particuliers ou doivent comporter des fils de sécurité internes.
 - Les couvercles des luminaires doivent avoir des charnières en acier pouvant être fixées de chaque côté.
 - Les couvercles de panneau pour les connexions électriques ne doivent pas être complètement amovibles.
 - Sur les luminaires existants, de types anciens, les couvercles doivent être fixés à l'aide d'attaches en acier inoxydable ou avec des bandes d'acier perforé galvanisé.
 - Les batteries doivent être équipées de dispositif de sécurité.
- Les composants en plastique doivent être évités, car au fil du temps, ils sont affaiblis par les radiations UV.
- Les feux de navigation avec des rainures coulissantes pour les boulons de fixation ne sont pas recommandés.
- Tout éclairage temporaire ou pour effectuer une tâche donnée, lorsqu'il est utilisé en hauteur, doit être sécurisé convenablement.



Figure 31: Les lampes installées en hauteur doivent être suffisamment protégées contre la chute ou contre une collision avec un équipement mobile

29 CAMÉRAS CCTV

Les caméras CCTV sont soumises à des forces dynamiques, avec en particulier des risques d'accrochage. Les couvercles d'objectif, les essuie-glaces et les moteurs tombent souvent en panne à cause de collisions ou à cause de détachements de raccords.



- L'emplacement des caméras CCTV doit être évalué pour éviter tout risque de contact avec un équipement/charges mobiles.
- Lorsque la caméra risque d'être heurtée par un équipement/charges mobiles, elle doit être protégée par une cage renforcée ou elle doit être équipée d'un fil de sécurité raccordé à la structure.
- Caméras CCTV (solutions intégrées):
 - Le point de fixation des dispositifs doit faire partie intégrante du boîtier de la caméra et de son support.
- Caméras CCTV (solutions non intégrées):
 - Lorsque les points de fixation ne sont pas intégrés aux pièces de la caméra, des colliers spéciaux peuvent être installés autour du boîtier de la caméra pour servir de points de fixation.
 - Le boîtier de la caméra et le zoom panoramique motorisé doivent être fixés sur le support et la structure à l'aide de boulons de fixation bien verrouillés.
 - La caméra doit comporter deux barrières indépendantes sur son boîtier, sur le zoom panoramique, sur le moteur d'essuie-glace et sur le couvercle de l'objectif.
- Des calculs doivent être disponibles pour les points de fixation et les dispositifs de sécurité, en ce qui concerne les énergies de chute associées.
- Pour les nouvelles installations ou au moment de l'installation des dispositifs de sécurité sur un équipement existant, un manuel d'utilisation ou des instructions de maintenance doivent être disponibles. Les instructions doivent également couvrir les dispositifs de fixation.







Figure 32: Les caméras de surveillance CCTV sont soumises à des forces dynamiques, en particulier à des risques d'accrochage

30 CAMÉRA DE FLÈCHE DE GRUE ET PROJECTEURS PIVOTANTS

Les équipements pivotants fixés sur les flèches de grue sont exposés à des chocs de forte intensité, à des vibrations et à des facteurs de mouvements cycliques pouvant, si l'on n'y prend pas garde, conduire à la fatique et à la rupture des fixations de pivot.



- Les caméras de flèche de grue et les projecteurs doivent comprendre deux barrières indépendantes. L'éclairage inutile doit être supprimé.
- Les boulons servant à fixer la caméra/projecteur de flèche de grue sur les supports et les structures doivent être équipés d'une rétention secondaire.
- Les points de fixation du câble/chaîne de sécurité doivent être intégrés dans le boîtier de la caméra/projecteur. Alternativement, des colliers de fixation spéciaux peuvent être installés autour du boîtier de la caméra.
- Le fil de sécurité doit partir du boîtier de la caméra, doit traverser le support de caméra et ensuite le support de fixation avant de se fixer solidement sur la structure de la flèche de grue.
- Sur les projecteurs, le cadre vitré et les cages de protection doivent être articulés ou sinon fixés.
- Les calculs concernant les énergies de chute doivent être disponibles pour les points et les dispositifs de fixation.
- Pour les nouvelles installations ou lorsqu'on installe des dispositifs de sécurité sur un équipement existant, un manuel d'utilisation mis à jour/ou des instructions de maintenance doivent être fournis.



La caméra de flèche de grue et les dispositifs de fixation de projecteur doivent être régulièrement inspectés pour détecter la fatigue, la corrosion ou les raccords desserrés.

Le boulon pivot et toutes les fixations doivent faire partie des routines d'inspection, en portant une attention particulière aux fixations primaires sur la structure de la flèche principale et/ou à la qualité et à la conception du pivot.



Figure 33: Caméra de flèche de grue et projecteurs pivotants (information de DROPS)

31 BOÎTIERS DE RACCORDEMENT/COMMANDE ET ARMOIRES

Plusieurs facteurs de risque ont été découverts concernant un positionnement incorrect des boîtes de jonction/commande et des armoires, des dispositifs défectueux de montage/ fixation et une mauvaise fixation des trappes, portes et couvercles.

Ce guide concerne les équipements installés en permanence aussi bien que les équipements mobiles, par exemple les boîtiers de commandes sur les équipements sur skid.



- Les boîtes de jonction et les armoires doivent être placées à un endroit où elles ne présentent pas un risque d'accrochage ou d'obstruction de passage, de voies d'évacuation ou d'équipement mobile.
- Le type et la conception des dispositifs de montage/fixation doivent tenir compte des charges calculées et des contraintes externes possibles connues.
- Les trappes/portes articulées doivent être bien fixées pour qu'elles ne puissent pas s'ouvrir involontairement, et le dispositif de verrouillage doit comprendre deux barrières empêchant l'ouverture.
- Les grands panneaux amovibles sur les machines en hauteur, et les trappes d'inspection doivent être fixées à l'aide d'un câble/chaîne.
- Les couvercles doivent être fixés par des vis qui sont sécurisées/verrouillées pour interdire leur dévissage, ou dont le couvercle est sécurisé à l'aide d'un câble ou d'une chaîne interne.
- Le dispositif de fixation doit être conçu pour soutenir les charges, incluant les câbles/ chaînes.



Vérifiez que tous les éléments détachés ont été enlevés des boîtes de jonction après la maintenance de routine.



Figure 34: Boîtes de jonction/commande et armoires

32 CHEMINS DE CÂBLE ET ÉCHELLES

Dans de nombreux cas, on a observé que des écrous et des boulons s'étaient détachés dans les raccords et fixations de conduit de câble (acier électrolytique), probablement à cause des vibrations et/ou d'une mauvaise installation.



- Seuls les raccords boulonnés qui ont été autorisés par le fournisseur du système de soutien de câble peuvent être utilisés pour les fixations et les raccords.
- Les colliers de tuyau doivent comporter un raccord vissé pour le verrouillage fonctionnel.
- Lors de la fixation du système de support de câble sur une structure, le risque de corrosion galvanique doit être évalué et l'isolation doit être envisagée si nécessaire.
- Des calculs doivent être disponibles pour le point de fixation et pour la force de serrage nécessaire.
- Le manuel d'utilisation/instructions doit donner des conseils pour :
 - l'installation correcte, à la fois du raccord et de la fixation, et
 - la maintenance/resserrage nécessaire et l'inspection du boulon et de la vis en acier électrolytique.





Figure 35: Chemins de câble et échelles

33 ANTENNES, LAMPES ET CAPTEURS

En général, ces instruments de communication et de météo sont montés en hauteur et sont exposés à des forces environnementales continues. Plusieurs incidents ont été signalés dans lesquels de tels objets, ou composants individuels, s'étaient détachés et étaient tombés d'une hauteur importante.



- Deux étriers filetés ou au moins trois fixations doivent toujours être utilisés.
- Tous les boulons doivent être des boulons traversants, ne pas utiliser de vis de pression.
- Toutes les fixations et tous les étriers filetés doivent être bien serrés pour ne pas se détacher.
- Les antennes lourdes doivent être équipées de fixations de sécurité supplémentaires, tels qu'un câble ou des chaînes.
- Des haubans peuvent être utilisés pour la stabilité conformément aux spécifications du fournisseur.
- Évitez les longues antennes fouets si possible, des antennes extensibles peuvent être utilisées comme une alternative.
- Les antennes fouets en fibre de verre doivent être remplacées tous les cinq ans.
- Tous les équipements et tous les dispositifs de fixation doivent faire l'objet d'examens routiniers dans le cadre de la maintenance préventive, conformément aux recommandations du fournisseur et aux bonnes pratiques.



Dans la mesure du possible, s'assurer que tous les capteurs sont situés dans des zones où, en cas de panne mécanique, ils présenteraient moins de risque de chute.



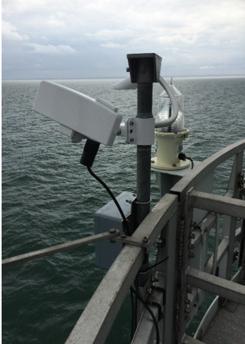






Figure 36: Les antennes, les lampes et les capteurs sont généralement montés en hauteur et sont exposés à des forces environnementales en continu

34 CARGO CARRYING UNITS (CCU) (MODULE DE TRANSPORT)

Plusieurs incidents graves ont eu lieu concernant l'utilisation et l'envoi de modules de transport (CCU) (conteneurs, paniers, réservoirs, etc.).



- Les élingues doivent avoir la certification nécessaire, être intactes sans torsion ou nœuds, et les manilles doivent être équipées d'écrous et de goupilles fendues.
- Vérifiez l'état du module de transport CCU. Les taquets de levage, les portes, les charnières et les verrous ne doivent pas être très corrodés ou endommagés.
- Vérifiez que les orifices de vidange sur le module CCU ouvert sont bien dégagés.
- Vérifiez que les portes et les trappes sont fermées correctement.
- Les charges autorisées dans les conteneurs et les paniers doivent être bien répartis et bien fixés en utilisant des anneaux d'arrimage, des sangles et des filets. Les arrimages ne doivent pas entrer en contact avec des bords tranchants et une protection des bords doit être utilisée au besoin. Les objets lourds doivent être placés en bas.
- Les réservoirs doivent comporter des orifices et vannes d'accès bien fixés et étanches.
 Tous les équipements raccordés (grilles, couvercles, plaques, etc.) doivent être fixés correctement. La charge autorisée ne doit pas être dépassée.
- Sur un module CCI comportant des équipements fixés comme des ponts, des réservoirs, des treuils, etc., vérifiez qu'aucun équipement ne dépasse du cadre.
- On doit s'assurer qu'il n'y a pas d'objets détachés dans le module CCU ou dans ce qu'il contient. Vérifiez tous les évidements pour chariots élévateurs à fourches sur la surface supérieure et sur toutes les autres surfaces horizontales (par exemple planchers des modules ouverts, tels que les casiers de bouteille de gaz).
- Vérifiez que les protections de filetage sur les embouts/obturateurs de tuyau sont solidement fixées.
- Les objets dans le module doivent être bien fixés pour ne pas pouvoir se détacher pendant le transport.



Les bonnes pratiques recommandées pour l'inspection de la cargaison s'appliquent à toutes les activités logistiques, en particulier pendant la traversée dans le parc éolien et pendant le retour au rivage.

Suivre les procédures d'étiquetage requises au départ et au retour et fixer les étiquettes sur le module CCU à un emplacement approprié.



Toutes les cavités de chariots élévateurs à fourche, les barres butoirs, les membres du cadre, les poignées et le plafond



Toutes les cavités de chariot élévateur à fourches, les membrures du cadre, les trappes, les grilles/toit, les obturateurs et les raccords



Toutes les cavités de chariot élévateur à fourches et les membrures du cadre



Enlevez la neige, la glace ou les débris car ils augmentent le poids, ils génèrent des risques de chute d'objet et ils cachent d'autres objets détachés

Figure 37: Zones typiques à vérifier pour détecter des objets pouvant tomber (information de DROPS)

35 ENTREPOSAGE DES BOUTEILLES

Les bouteilles de gaz temporairement stockées sont souvent mal fixées à l'aide de cordes ou de sangles de cargaison.



- Le stockage des bouteilles de gaz ne doit pas entraver les passages ou les voies d'évacuation.
- Les bouteilles de gaz doivent être stockées et sécurisées.
- Le stockage des bouteilles de gaz doit faire l'objet d'une évaluation des risques.
- Les bouteilles de gaz stockées temporairement doivent être fixées avec une chaîne ou une sangle.
- Les bouteilles de gaz stockées temporairement à l'intérieur du module CCU et utilisées pour le transport doivent cependant être fixées avec des chaînes, des sangles ou des colliers fournis avec le module CCU.
- Les rayonnages de stockage permanent doivent être équipés avec des supports/ chaînes de fixation.



Maintenir toujours une fixation sécurisée sur toutes les bouteilles pendant le stockage. Elles sont lourdes et hautes et peuvent facilement basculer.

N'oubliez pas que de mauvaises conditions météorologiques peuvent avoir une incidence sur l'intégrité des casiers de bouteille pendant le chargement et le transport. Chargez toujours les casiers partiellement pleins avec des bouteilles près des barrières de collision/loin des coursives.





Figure 38: Les bouteilles de gaz doivent être stockées dans des endroits bien ventilés avec une signalétique claire. Elles doivent être soulevées dans des sacs/élingues agréés et compatibles et dans des conteneurs verrouillables

36 RAYONNAGES À PALETTE ET À TABLETTE

La conception des rayonnages pour le stockage des matériaux et des équipements n'est souvent pas appropriée pour assurer la sécurité du stockage.



- S'assurer que le stockage temporaire est autorisé de manière contrôlée en fonction du type de marchandise, de la durée de stockage, de la surface de stockage et de l'entretien.
- Le stockage ne doit pas gêner les voies d'accès ou d'évacuation de la zone.
- S'assurer que les matériaux stockés n'entravent pas les voies d'accès aux équipements d'urgence.
- Les rayonnages et les zones de stockage doivent être conçus pour que l'équipement ne puisse pas accidentellement tomber à des niveaux plus bas.
- Les équipements les plus lourds doivent être stockés aux emplacements les plus bas.
- Sur les modules de stockage mobile, les espaces/rayonnages de stockage temporaire doivent être bien fixés et les étagères doivent être équipées de déflecteurs et de protections des bords de portes. Dans l'idéal, le rayonnage devra être de type fermé.



Il est impératif d'envisager la possibilité que les articles stockés sur un rayonnage puissent tomber, cependant étudiez toujours l'intégrité, les charges maximums, la stabilité et les fixations de tous les rayonnages autonomes ou montés sur paroi afin de vérifier que des dispositifs de fixation sécurisés ont été utilisés.

Il est recommandé d'inspecter régulièrement les rayonnages de stockage ou les stockages de matériau lourd pour détecter les signes de dommage, de surcharge ou de fatigue.

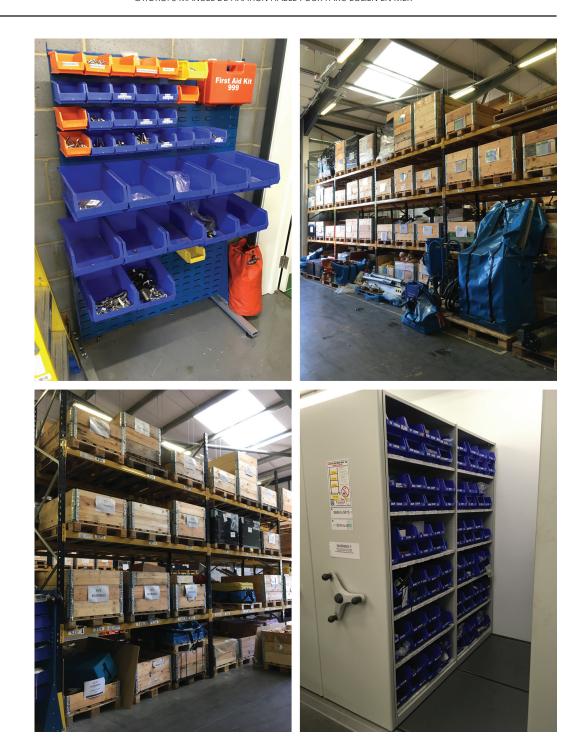


Figure 39: La conception des rayonnages de stockage doit tenir compte des conditions de sécurité nécessaires

ANNEXE A ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

CCU cargo carrying units (module de transport d'objet)

DROPS Dropped Objects Prevention Scheme

HSE Health and Safety Executive

ID identification

ISO International Organisation for Standardisation

kg kilogramme

MEWP mobile elevated work platform (nacelle de travail mobile)

mm millimètre

OEM Original Equipment Manufacture (équipementier)
OSHA Occupational Safety and Health Administration
NDT non-destructive testing (essai non destructif)

SWL safe working load (charge maximum)

UV ultraviolet

WTG wind turbine generator (générateur d'éolienne)



Energy Institute 61 New Cavendish Street London W1G 7AR, UK

t: +44 (0) 20 7467 7100 f: +44 (0) 20 7255 1472 e: pubs@energyinst.org www.energyinst.org



9781787251755

ISBN 978 1 78725 175 5 Registered Charity Number: 1097899