



Grues mobiles

Manuel de sécurité

APPAREILS DE LEVAGE

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

Dans le domaine de la prévention des risques professionnels, l'INRS est un organisme scientifique et technique qui travaille, au plan institutionnel, avec la CNAM, les Carsat, Cramif, CGSS et plus ponctuellement pour les services de l'État ainsi que pour tout autre organisme s'occupant de prévention des risques professionnels.

Il développe un ensemble de savoir-faire pluridisciplinaires qu'il met à la disposition de tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, médecin du travail, instances représentatives du personnel, salariés. Face à la complexité des problèmes, l'Institut dispose de compétences scientifiques, techniques et médicales couvrant une très grande variété de disciplines, toutes au service de la maîtrise des risques professionnels.

Ainsi, l'INRS élabore et diffuse des documents intéressant l'hygiène et la sécurité du travail : publications (périodiques ou non), affiches, audiovisuels, multimédias, site Internet...

Les publications de l'INRS sont distribuées par les Carsat.

Pour les obtenir, adressez-vous au service Prévention de la caisse régionale ou de la caisse générale de votre circonscription, dont l'adresse est mentionnée en fin de brochure.

L'INRS est une association sans but lucratif (loi 1901) constituée sous l'égide de la CNAM et soumise au contrôle financier de l'État. Géré par un conseil d'administration constitué à parité d'un collègue représentant les employeurs et d'un collègue représentant les salariés, il est présidé alternativement par un représentant de chacun des deux collèges. Son financement est assuré en quasi-totalité par la CNAM sur le Fonds national de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat), la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France (Cramif) et les caisses générales de sécurité sociale (CGSS)

Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail, la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France et les caisses générales de sécurité sociale disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service Prévention composé d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ils sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, instances représentatives du personnel, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Ils assurent la mise à disposition de tous les documents édités par l'INRS.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite.

Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle).

La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de trois ans et d'une amende de 300 000 euros (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

© INRS, 2018. Conception graphique Béatrice-Anne Fournier. Illustrations Jean-Claude Bauer. Dessins techniques Valérie Causse.

Grues mobiles

Manuel de sécurité

François-Xavier Artarit

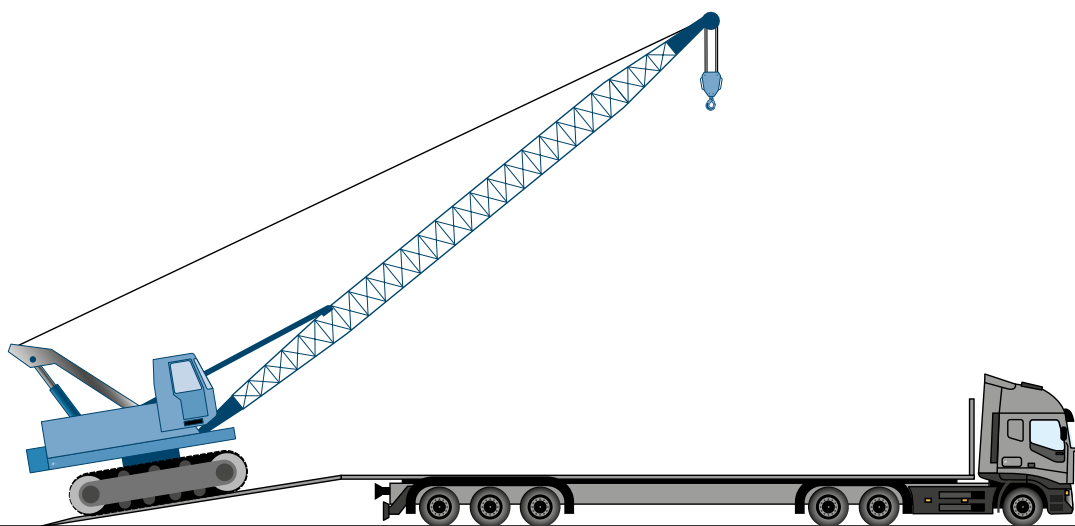
ED 6107
novembre 2018

Sommaire

Avant-propos	5
1. Les causes d'accidents	7
1.1. Les types d'accidents	7
1.2. Quelques chiffres	8
2. Grue mobile	9
2.1. Définition.	9
2.2. Principales caractéristiques des grues mobiles	10
2.3. Principaux mouvements	14
3. Cadre réglementaire	16
3.1. Obligations du constructeur	16
3.2. Obligations de l'utilisateur	16
3.3. Recommandations de la Sécurité sociale	22
3.4. Conduite des grues mobiles	23
4. Déplacement et transport	28
4.1. Déplacement sur voie publique	28
4.2. Déplacement sur chantier à vide	31
4.3. Déplacement sur chantier en charge	31
4.4. Transport par porte-engin	32
5. Organisation de la sécurité du chantier	33
5.1. Mesures organisationnelles à respecter	33
5.2. Devoirs et responsabilités du conducteur	33
5.3. Vêtements de travail	34
5.4. Survol d'une voie publique ou privée	36
5.5. Interférence entre grue mobile et grue à tour	37
5.6. Moyens de communication	39
6. Technologie et connaissance des grues mobiles	40
6.1. Caractéristiques de l'appareil	40
6.2. Principe de stabilité d'une grue mobile	40
6.3. Dispositifs de sécurité	41
6.4. Système de freinage	44
6.5. Principaux organes de service et spécificités de la machine	45
7. Préparation à la mise en route (prise de poste)	47
7.1. Inspection visuelle des différents organes	47
7.2. Avant de monter	49
7.3. Niveaux et appoints journaliers	50
7.4. Visibilité	50

7.5. Ordre et propreté	50
7.6. Démarrage du moteur	51
7.7. Le moteur tourne	51
8. Sécurité pendant le travail	53
8.1. Protection des piétons	53
8.2. Règles de circulation	54
8.3. Travaux dans l'environnement d'une ligne électrique aérienne	54
8.4. Autre risque d'origine électrique	58
8.5. Calage de la grue	58
8.6. Risque de renversement	62
8.7. Risque de heurt de l'appareil et de sa charge avec le personnel ou des obstacles ...	66
8.8. Élingage des charges	67
8.9. Levage d'une charge	70
8.10. Travail à deux grues	70
8.11. Travaux de démolition	71
8.12. Élévation de personnes à l'aide d'une grue mobile	71
8.13. Panne sur le chantier	72
9. En fin de travail	73
9.1. Le plein de carburant	73
9.2. Stationnement	73
10. Entretien et réparations	75
10.1. Formation et information	75
10.2. Principaux risques	75
Annexe 1	80
Examen d'adéquation d'une grue mobile	
Annexe 2	82
Autodiagnostic sécurité de mise en œuvre d'une grue mobile	
Annexe 3	85
Les gestes de commandement	
Annexe 4	87
Informations relatives au bruit	
Annexe 5	89
Prise en compte du vent dans les opérations de levage à l'aide d'une grue mobile	
Annexe 6	92
Principe du mouflage	
Annexe 7	93
Flexibles hydrauliques	
Bibliographie	95

Nous remercions pour leur collaboration :
M. Michel Tourtier (CARSAT Bretagne) et M. Jean Paul COTTEL (CARSAT Normandie),
ainsi que le CISMA (syndicat des équipements pour Construction infrastructures sidérurgie
et manutention), dont les adhérents ont également participé à l'élaboration de ce guide.



Avant-propos

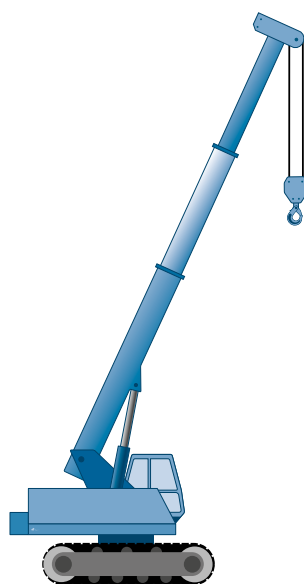
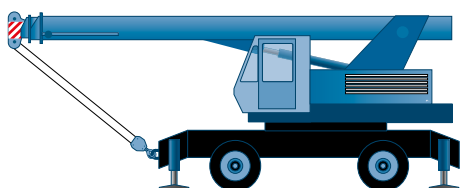
L'utilisation des grues mobiles fait l'objet de nombreuses règles touchant à la fois au choix, aux vérifications, à la maintenance du matériel, à la formation du personnel ainsi qu'à son utilisation proprement dite.

C'est pourquoi ce manuel comprend deux grandes parties : l'une consacrée aux aspects purement réglementaires et à la connaissance technique des grues mobiles, l'autre plus spécifiquement dédiée aux règles de bonnes pratiques en matière de conduite de grue mobile.

Ainsi nous espérons qu'un large public pourra trouver dans ce manuel les références qui leur seront nécessaires : chefs d'établissement, préventeurs, formateurs et bien sûr conducteurs.

Ce manuel contient des règles générales de sécurité applicables aux grues mobiles. Il ne remplace pas les instructions contenues dans la notice délivrée par le constructeur, qui reste la référence pour la conduite de la machine.

Enfin, il est du devoir de l'employeur de rédiger des consignes particulières le cas échéant.



1. Les causes d'accidents

Les accidents du travail qui font l'objet d'une enquête par les services régionaux de prévention (CRAMIF, CARSAT et CGSS) sont enregistrés dans une base de données nationale nommée EPICEA¹. Cette base ne répertorie que les accidents significatifs pour la prévention. L'analyse des accidents impliquant une grue de chargement entre 1982 et 2016 a permis d'identifier 131 accidents. Les comptes rendus font ressortir les causes les plus fréquemment rencontrées, générant ces accidents graves.

1.1. Les types d'accidents

1.1.1. Chute par effondrement ou renversement de la grue

Le tiers des accidents est dû au renversement de la grue qui peut provenir d'une surcharge, d'une défaillance de la surface d'appui au sol, d'un mode opératoire inapproprié ou d'un mauvais état de la grue.

1.1.2. Contacts avec un élément nu sous tension électrique

La cause d'accident la plus fréquente est le contact de la grue avec des lignes

électriques aériennes. Cet accident survient le plus souvent par le non-respect des distances de sécurité avec les lignes électriques avoisinant la zone de travail de la grue.

1.1.3. Écrasement par une partie en mouvement de la grue

La troisième cause d'accident est l'écrasement du salarié par un élément mobile de la grue de chargement.

Cet écrasement pouvant survenir soit :

- lors de la manutention d'une charge où une tierce personne va se retrouver écrasée entre la charge et une partie fixe ;
- dans des phases de repliement de la grue ou l'opérateur lui-même peut se retrouver pris en étau par 2 parties de la grue ;
- dans les phases de déploiement des stabilisateurs, associées à un manque de visibilité où une tierce personne peut se retrouver prise en étau entre un élément fixe de l'environnement et le stabilisateur ;
- lors des opérations de maintenance de la grue où de nombreux risques sont présents.

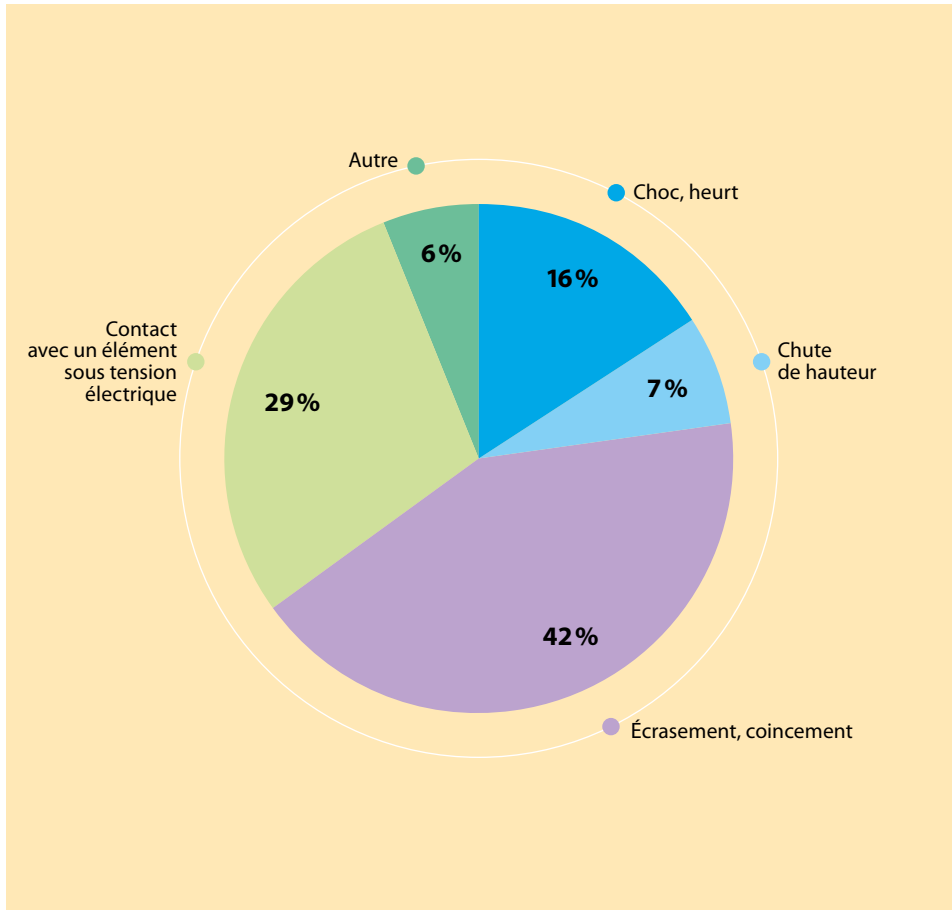
1. EPICEA : Études de prévention pour informatisation des comptes rendus d'enquêtes d'accidents du travail.

1. Les causes d'accidents

1.2. Quelques chiffres

Analyse basée sur 131 cas d'accidents entre 1982 et 2016 :

Causes d'accidents graves



2. Grue mobile

2.1. Définition

On appelle « grue mobile » un appareil de levage à charge suspendue répondant à la définition suivante :

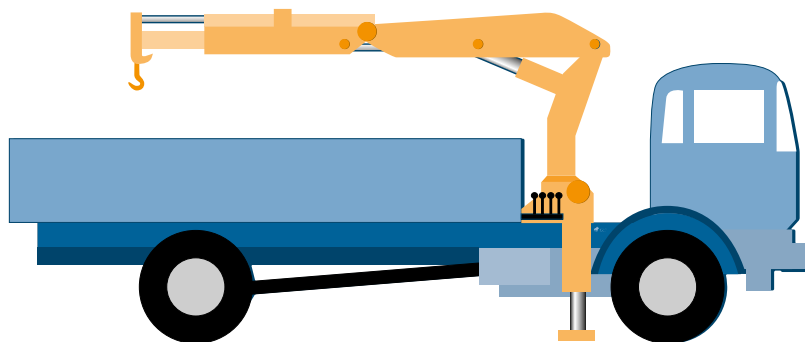
« Grue automotrice à flèche capable de se déplacer, avec ou sans charge, sans avoir besoin de voie de roulement fixe et qui demeure stable sous l'influence de la gravité » (norme NF EN 13000).

Nota : Ne sont pas considérées comme des grues mobiles par la norme NF EN 13000 et par conséquent ne sont pas visées par le présent manuel :

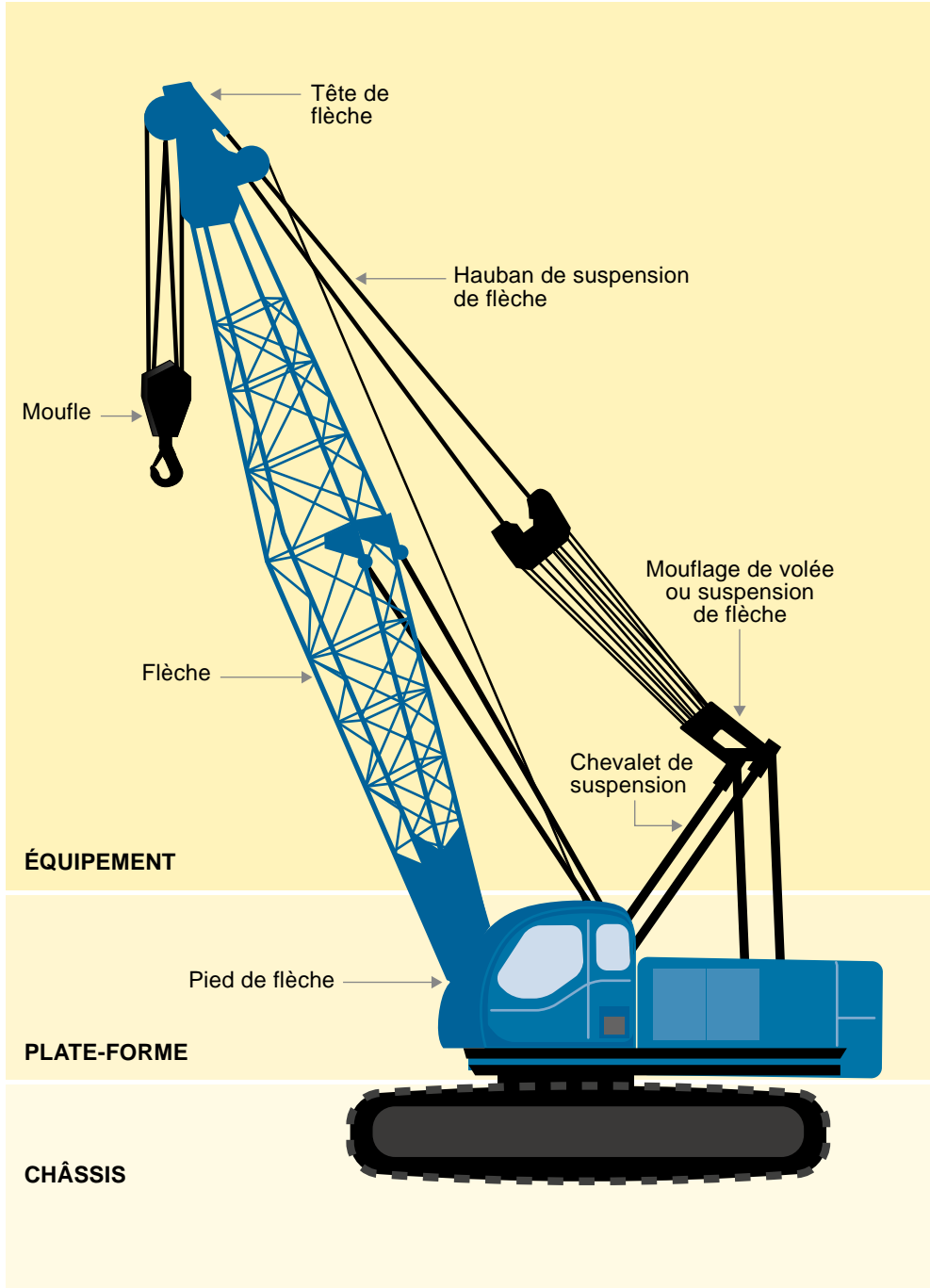
– les grues de chargement qui peuvent se monter sur des camions pour en effectuer le chargement et le déchargement

(voir ED 676), ces équipements entrent dans le champ d'application de la norme de la norme NF EN 12999 ;

- les grues flottantes et les grues off-shores respectivement montées sur un navire ou sur des installations off-shores, qui entrent dans le champ d'application des normes NF EN 13852-1 et NF EN 13852-2. Leur problématique est complexe, en particulier le calcul de stabilité qui doit prendre en compte le mouvement du porteur qui est soumis à la houle ;
- les grues ferroviaires, qui nécessitent aussi une formation spécifique liée à la sécurité ferroviaire ainsi qu'aux problèmes de stabilité.



2.2. Principales caractéristiques des grues mobiles



ÉQUIPEMENT

Moufle →

Flèche
télescopique →

Vérin de
relevage →

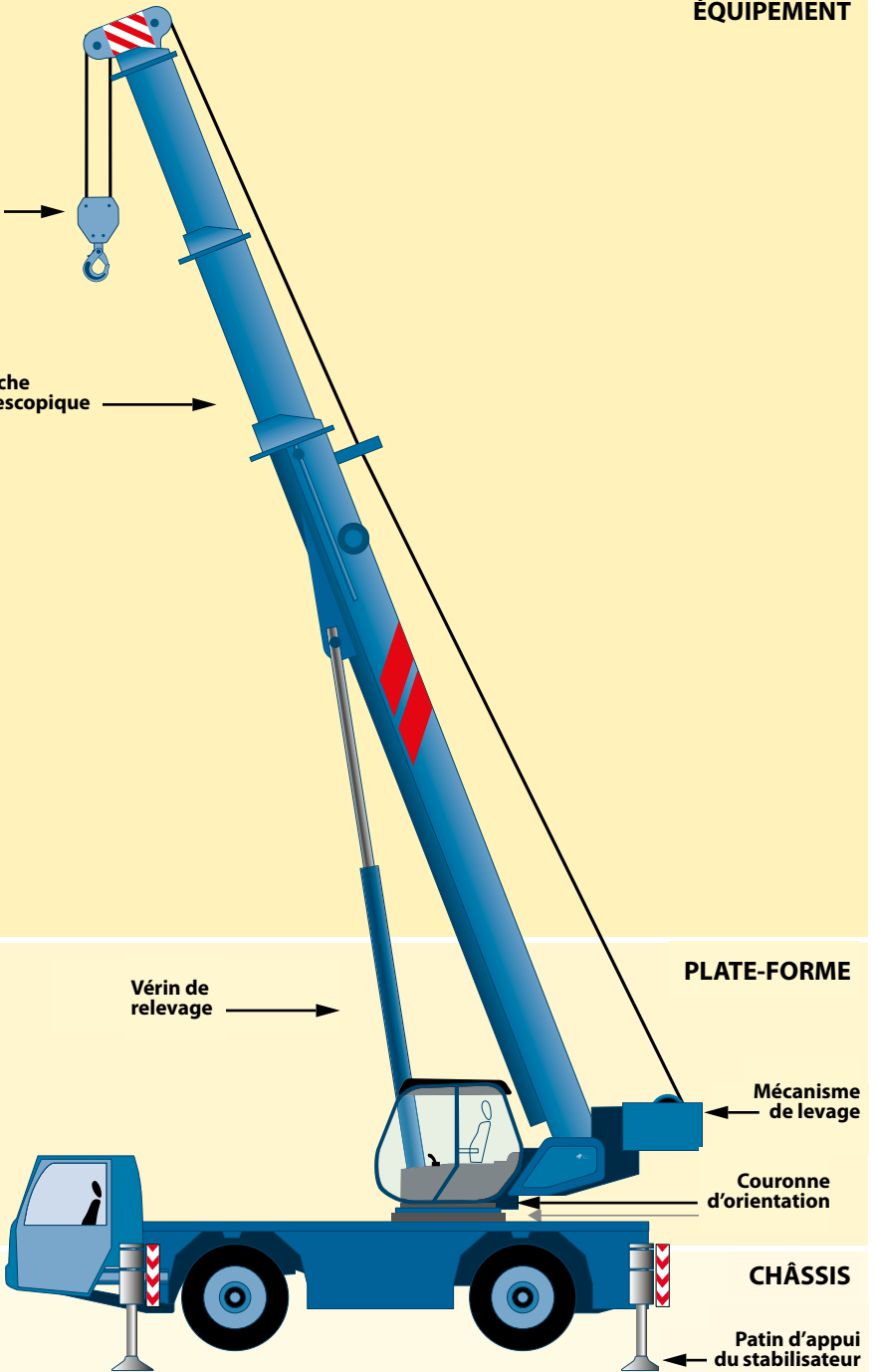
PLATE-FORME

Mécanisme
de levage ←

Couronne
d'orientation ←

CHÂSSIS

Patin d'appui
du stabilisateur ←



2. Grue mobile

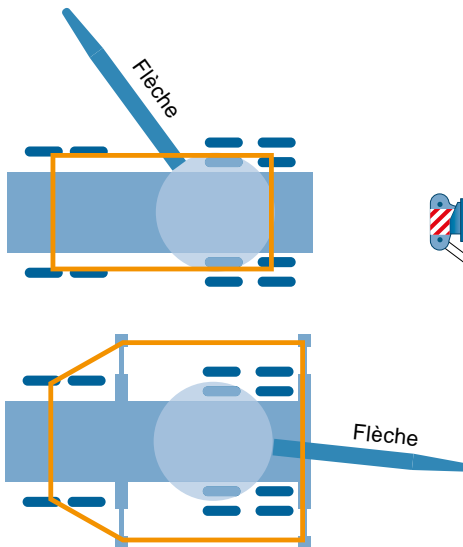
2.2.1. Grues sur chenilles ou sur pneus

Les châssis peuvent être montés sur roues ou sur chenilles.

2.2.2. Grue avec et sans stabilisateurs

Pour accroître les possibilités de l'appareil, le châssis est très souvent muni de stabilisateurs télescopiques permettant :

- d'augmenter à poste fixe le polygone d'appui de l'appareil sur le sol, et donc sa capacité de levage. Certaines machines présentent trois configurations de calage, de façon à pouvoir s'adapter aux conditions d'encombrement difficiles (poutres rentrées, à moitié sorties ou entièrement sorties) ;
- de mettre au niveau la grue en décollant les roues, même si le sol est inégal, afin que tous les éléments participent à sa stabilisation.



2.2.3. Grues automotrices et grues sur porteur

Grues automotrices

Les grues automotrices ont une cabine ou un poste de conduite unique contenant les organes de service :

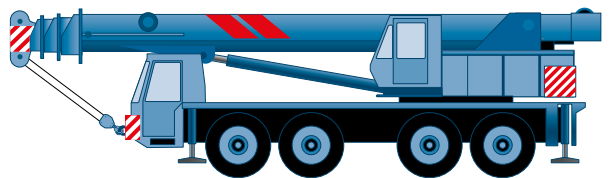
- de manœuvre de la grue ;
- de conduite du véhicule.



Grues sur porteur

Les grues sur porteur ont deux cabines distinctes :

- la cabine du châssis porteur contenant les organes de service de conduite du véhicule ;
- la cabine de la grue contenant les organes de service permettant de manœuvrer la grue.



2.2.4. Les types de flèches

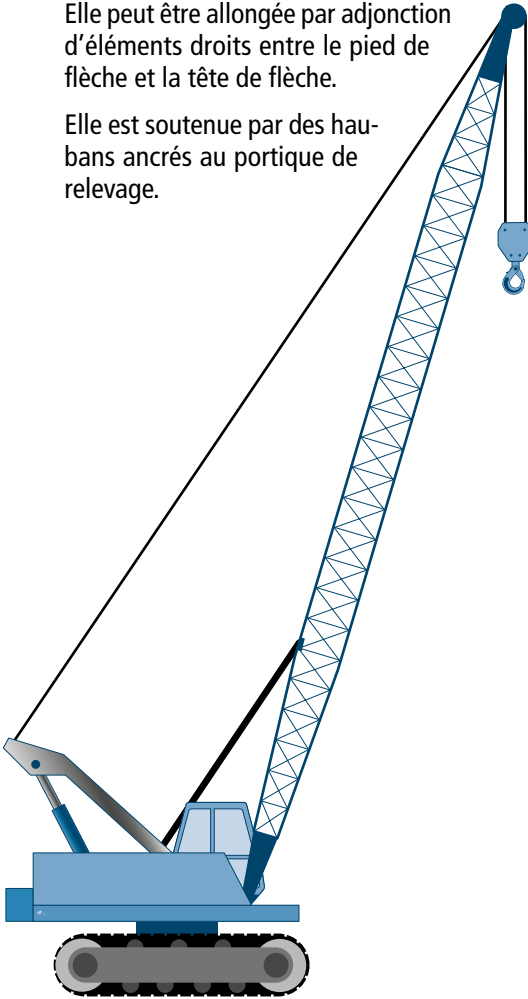
Les grues mobiles sont équipées soit d'une flèche treillis, soit d'une flèche télescopique.

Flèche treillis

La flèche treillis est une structure constituée d'éléments de charpente métallique à treillis. Elle comprend un élément de pied de flèche qui s'articule sur la plate-forme de la grue, des éléments intermédiaires et un élément de tête de flèche qui comprend les poulies de la moufle supérieure.

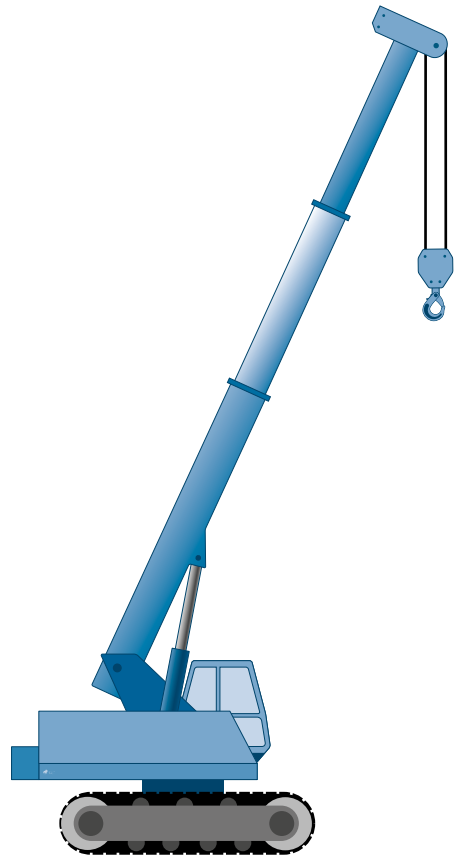
Elle peut être allongée par adjonction d'éléments droits entre le pied de flèche et la tête de flèche.

Elle est soutenue par des haubans ancrés au portique de relevage.



Flèche télescopique

La flèche télescopique permet de pouvoir ajuster rapidement la longueur de la flèche au travail à effectuer et de conserver, lors des déplacements routiers, un encombrement compatible avec le gabarit routier.

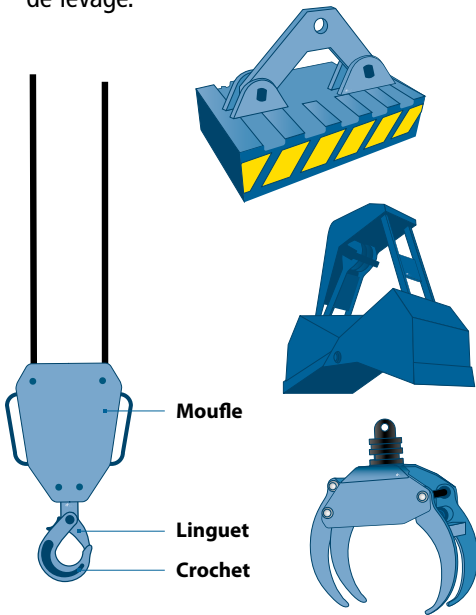


Fléchette

Pour augmenter principalement la hauteur de levage au-delà des limites permises par la flèche en place, certaines machines peuvent être équipées d'une fléchette.

2.2.5. L'équipement de préhension

L'équipement de préhension normal de la grue mobile est constitué par le crochet de levage.



2.2.6. Moufle et mouflage

Le mouflage d'un câble permet de démultiplier l'effort de levage que l'on a en sortie de treuil, le principal avantage étant que cela permet d'employer des câbles de plus faible diamètre et des mécanismes de levage plus légers. Ce principe est expliqué en annexe 6.

Pour ce faire, le crochet de levage est très souvent associé au moufle qui intègre les poulies de mouflage.

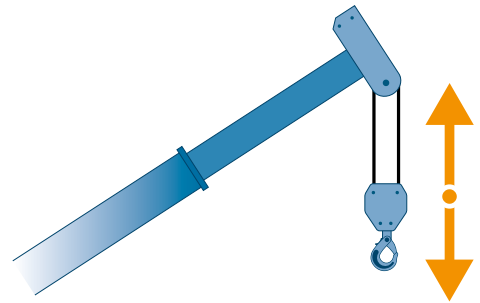
Au moment de l'accrochage des charges, les élingueurs doivent pouvoir déplacer le moufle sans avoir à mettre les mains sur les câbles, et doivent donc utiliser les poignées qui y sont souvent associées.

2.3. Principaux mouvements

Les grues mobiles permettent de lever puis de déplacer une charge en utilisant successivement plusieurs mouvements.

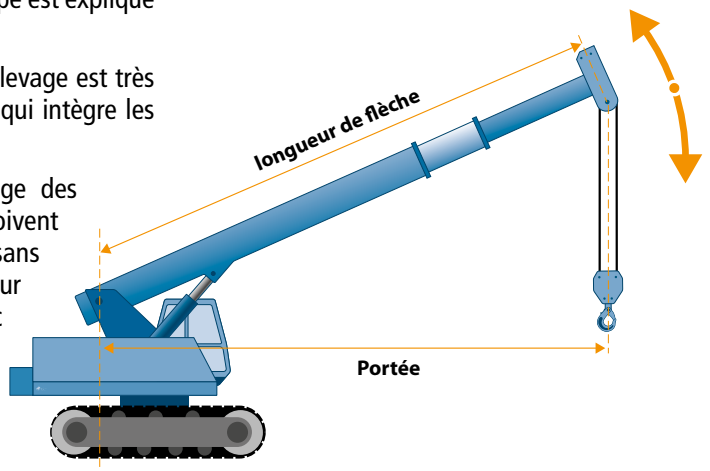
Le levage

Il permet de soulever une charge verticalement à l'aide d'un « mécanisme de levage ». Le mouvement opposé s'appelle la descente.



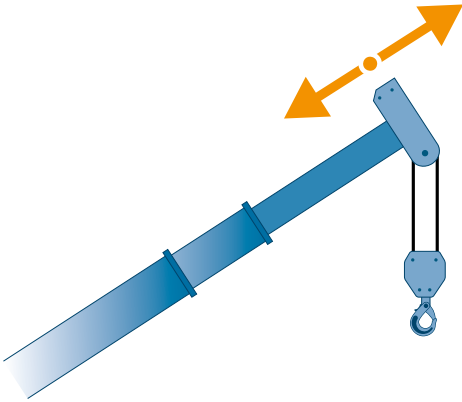
Le relevage

Au cours de ce mouvement provoqué par la rotation de la flèche autour de l'axe horizontal du pied de flèche, la charge décrit un arc de cercle, ce qui permet d'en modifier le niveau et la distance horizontale qui sépare la charge de l'appareil.



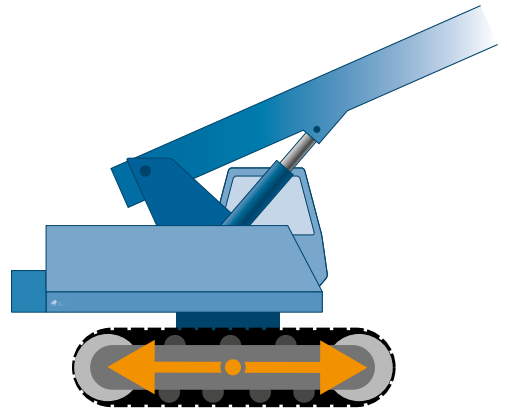
Le télescopage

Ce mouvement consiste à modifier mécaniquement la longueur de la flèche, et par voie de conséquence le niveau et la distance qui séparent la charge de l'appareil.



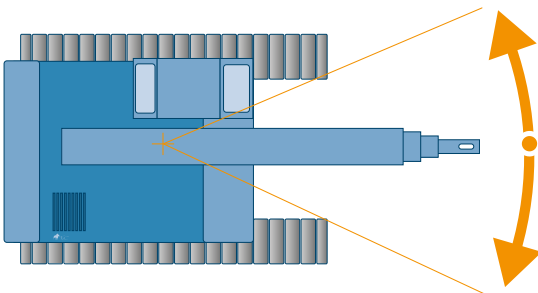
La translation

C'est le mouvement de déplacement de l'ensemble de l'appareil.



L'orientation

Ce mouvement permet à l'opérateur d'orienter l'ensemble charge/équipement/plate-forme. Il s'effectue autour de l'axe d'orientation de l'appareil.



3. Cadre réglementaire

3.1. Obligations du constructeur

3.1.1. La directive « Machines »

Les grues mobiles entrent dans le champ d'application de la directive européenne 2006/42/CE du 17 mai 2006 relative à la conception des équipements de travail, dite directive « Machines » (les grues de chargement étaient auparavant soumises à la directive 98/37/CE du 22 juin 1998, applicable jusqu'au 29 décembre 2009).

Les règles techniques relatives à la conception des machines ont été transposées sous la forme d'une annexe au code du travail par le décret n° 2008-1156 du 7 novembre 2008. Les prescriptions de l'article R. 4312-1 en rendent l'application obligatoire.

Les grues mobiles sont soumises à la procédure d'« auto-certification CE ». C'est donc le responsable de la mise sur le marché qui déclare, sous sa propre responsabilité, que ses machines sont conformes aux règles techniques qui leur sont applicables.

La conformité des machines à ces règles doit être matérialisée par l'apposition du marquage CE sur l'appareil et par l'établissement d'une déclaration CE de conformité

établie par le constructeur et remise au preneur.

3.1.2. Les normes européennes

Les normes relatives aux appareils de levage ne sont pas d'application obligatoire, mais elles sont généralement utilisées par les concepteurs de machines car leur respect permet de bénéficier d'une présomption de conformité à la directive « Machines ».

Les grues mobiles font l'objet de la norme européenne harmonisée NF EN 13000 « Appareils de levage à charge suspendue – Grues mobiles ».

3.1.3. Informations fournies par le constructeur

Le constructeur de la machine doit obligatoirement fournir des informations concernant l'utilisation en sécurité de la grue mobile. Elles sont contenues dans les notices d'instruction qui accompagnent chaque machine.

3.2. Obligations de l'utilisateur

La responsabilité de la conformité des machines n'est pas uniquement supportée

par le responsable de la mise sur le marché. En effet, il est interdit aux chefs d'entreprise de mettre des équipements de travail non conformes à la disposition de leurs personnels.

Ces obligations générales, qui concernent tous les équipements de travail, sont donc applicables aux grues mobiles.

Ces dispositions signifient que les entreprises doivent s'assurer par tout moyen adapté de la conformité des grues mobiles qu'elles acquièrent, puis assurer ensuite le maintien de cette conformité durant toute la durée de leur utilisation.

3.2.1. Acquisition du matériel

Choix de l'équipement

Les utilisateurs doivent mettre à disposition des opérateurs des équipements appropriés au travail à réaliser ou convenablement adaptés en fonction des conditions et des caractéristiques particulières de travail.

Équipements neufs ou considérés comme neufs²

L'acquéreur d'une grue mobile doit être en possession de la déclaration CE de conformité correspondante établie et signée par le fabricant ou l'importateur et de la notice d'instructions du constructeur.

Équipements d'occasion

À l'instar des constructeurs d'équipements neufs, le propriétaire d'une machine ne peut mettre sur le marché européen un matériel d'occasion non conforme en vue de son utilisation.

Il doit donc s'assurer préalablement à sa vente, par tout moyen à sa convenance, de la conformité de la grue de chargement aux règles techniques qui lui sont applicables avant de la remettre au preneur :

- les équipements soumis au marquage CE doivent être conformes aux règles techniques en vigueur lors de leur première mise sur le marché.
- les équipements antérieurs à la mise en place du marquage CE et maintenus en service doivent avoir fait l'objet d'une mise en conformité avec les prescriptions techniques des articles R. 4324-1 à R. 4324-53 du code du travail.

Le vendeur doit signer et remettre au preneur un certificat de conformité par lequel il atteste que la grue mobile est conforme à ces règles techniques.

Modification de la grue mobile par adjonction d'un équipement interchangeable

Lorsqu'on modifie la fonction d'une grue mobile par l'adjonction d'un équipement interchangeable, il convient que l'utilisateur s'assure de l'adéquation de l'équipement interchangeable avec les caractéristiques de la grue. Cette adéquation est réalisée sur la base de la notice d'instruction de l'équipement interchangeable qui doit notamment clairement définir les conditions de son assemblage à la grue mobile.

3.2.2. Maintien en état de conformité

Toute entreprise doit assurer en permanence le maintien en état de conformité de tous ses équipements de travail.

2. Cette réglementation est applicable non seulement aux machines neuves mais aussi aux machines d'occasion provenant d'un pays ne faisant pas partie de la Communauté européenne.

3. Cadre réglementaire

Grue mobile non CE

Depuis le 5 décembre 2002, les grues mobiles acquises avant le 1^{er} janvier 1995 et maintenues en service dans l'entreprise doivent être conformes – au besoin après avoir fait l'objet d'une mise en conformité – avec les prescriptions techniques des articles R. 4324-1 à R. 4324-53 du code du travail.

Grue mobile CE

Ces grues doivent être maintenues conformes aux règles techniques en vigueur lors de leur conception.

3.2.3. Vérifications réglementaires

Les grues mobiles doivent faire l'objet des vérifications et examens définis ci-dessous :

- examen d'adéquation ;
- vérifications de mise ou remise en service ;
- vérifications générales périodiques ;
- visites techniques.



Nota : L'objectif des vérifications réglementaires est de déceler en temps utile toute détérioration ou défectuosité susceptible de créer un danger, afin d'y remédier. Il conviendra par conséquent de veiller à la levée des observations mentionnées dans les rapports dans les plus brefs délais. Une annotation manuscrite datée et signée pourra par exemple être portée sur les rapports afin de mentionner la levée de chacune des observations. Les travaux réalisés devront être portés sur le carnet de maintenance de l'appareil.

Examen d'adéquation

Article 5 de l'arrêté du 1^{er} mars 2004 :
« On entend par "examen d'adéquation d'un appareil de levage" l'examen qui consiste à vérifier qu'il est approprié aux travaux que l'utilisateur prévoit d'effectuer ainsi qu'aux risques auxquels les travailleurs sont exposés ; et que les opérations prévues sont compatibles avec les conditions d'utilisation de l'appareil définies par le fabricant. »

Cet examen d'adéquation est particulièrement important pour pouvoir utiliser en sécurité n'importe quel appareil de levage et particulièrement une grue mobile. Il doit notamment être réalisé à chaque changement de site d'utilisation (voir annexe 1).

Si les caractéristiques de base de l'engin ne correspondent pas aux besoins, on crée des conditions dangereuses avant même le début du travail.

L'examen d'adéquation est à la charge de l'employeur qui peut éventuellement désigner tel ou tel spécialiste pour réaliser telle ou telle partie de l'examen demandé sous sa responsabilité.

L'examen d'adéquation fait partie intégrante des vérifications réalisées lors des mises et remises en service de grue mobile.

Cas de la location avec chauffeur

Dans le cadre d'une location avec chauffeur, la responsabilité de l'opération de levage incombe à la société utilisatrice et non au loueur. Il appartient donc à la société utilisatrice de réaliser l'examen d'adéquation de la grue mobile.

Pour la bonne réalisation de cet examen, il appartient à la société utilisatrice de communiquer au loueur les informations suivantes afin que le loueur puisse mettre à disposition un matériel adapté aux opérations à réaliser :

- l'espace libre pour stabiliser la grue mobile ;
- la pression admissible sur le sol ;
- la présence ou non de réseaux enterrés dans cette zone ;
- la largeur de la route d'accès (m) ;
- la hauteur libre sur la route d'accès (m) ;
- la nature de la route ;
- la masse de la charge à lever (kg) ;
- la portée (m) ;
- le schéma de la manutention à réaliser mentionnant les obstacles présents ;
- la présence ou non de réseau aérien ;
- etc.

Le loueur, en fonction de ces informations, proposera une grue mobile adaptée à la manutention à réaliser.

Ainsi, sa fourniture devra *a minima* intégrer :

- une grue mobile de capacité adaptée et pouvant se stabiliser dans l'espace défini par l'utilisateur ;
- des plaques de répartition permettant un calage adapté à la nature du terrain ;

- des accessoires d'élingage adaptés à la charge à manutentionner et dont le poids propre a bien été pris en compte dans la détermination de la capacité de la grue ;
- la notice d'utilisation de la grue mobile.

Le loueur devra de plus communiquer à l'entreprise utilisatrice :

- un certificat de conformité (cf. fiche publiée par l'INRS, réf. ED 113) ;
- le dernier rapport de vérification périodique ;
- le dernier rapport de vérification de mise ou remise en service dans la même configuration d'emploi ;
- un historique des vérifications.

Nota : Il est conseillé – si on estime ne pas avoir les compétences suffisantes pour mettre en œuvre une grue mobile – de demander une prestation de levage. Dans ce dernier cas, la responsabilité de la définition des moyens de levage ainsi que de l'adéquation du matériel incombera au prestataire.

Vérification de mise en service

La mise en service concerne le matériel neuf ainsi que le matériel d'occasion et doit être effectuée avant la première utilisation dans l'entreprise (article R. 4323-22).

Le premier montage et les essais d'aptitude à l'emploi sont généralement effectués par le constructeur.

Les grues neuves ou d'occasion qui n'ont effectivement jamais été utilisées dans un État membre de la Communauté économique européenne doivent être considérées comme des appareils neufs.

Dans certaines conditions, il est aussi nécessaire de faire procéder aux vérifications

3. Cadre réglementaire

prévues par l'article R. 4323-28 avant la remise en service de l'équipement.

Il conviendra de tenir à disposition du vérificateur la notice de montage de la grue ainsi que la notice d'utilisation de l'équipement.

Le contenu et les modalités de ces vérifications sont décrits dans la brochure ED 6009, *Vérifications réglementaires des appareils et accessoires de levage dans le BTP*.

• **En cas de changement de site d'utilisation.** Pour les grues mobiles, le changement de place ou de site d'exploitation n'est pas considéré comme une circonstance nécessitant des vérifications de remise en service, sous réserve que l'appareil n'ait pas subi de démontage et/ou remontage important. L'examen d'adéquation devra tout de même être réalisé.

• **En cas de changement de configuration ou des conditions d'utilisation, sur un même site.** Dès lors que la grue mobile a fait l'objet de la vérification de son bon fonctionnement et de sa résistance adéquate lors de la mise en service, les opérations suivantes ne sont pas considérées comme des changements de condition d'utilisation et notamment de configuration :

- la remise en service d'une fléchette³ sur une grue mobile à flèche télescopique ;
- la remise en place d'un contrepoids amovible ;
- le changement de mouflage.

• **À la suite d'un démontage suivi d'un remontage.** Les opérations de démontage

et de remise en place d'une flèche treillis nécessiteront une vérification de remise en service.

Nota : Le remplacement du câble de levage n'est pas considéré comme un démontage suivi d'un remontage justifiant d'une vérification lors de la remise en service, à condition :

- que ce remplacement soit effectué avec un câble de mêmes caractéristiques ;
- que cette intervention soit mentionnée sur le carnet de maintenance (comme toutes les opérations de maintenance) ;
- que cette mention soit complétée par l'indication précise du lieu où est conservée et peut être consultée l'attestation de conformité du câble (cette attestation pouvant être consultée dans les mêmes conditions que le registre de sécurité).

• **Après tout remplacement, réparation ou transformation importante intéressant les organes essentiels de l'appareil de levage.** Sont notamment considérés comme des organes essentiels :

- les dispositifs de freinage destinés à arrêter puis à maintenir dans la position de repos les appareils de levage mobile ;
- les freins de levage destinés à arrêter puis à maintenir dans toutes leurs positions la charge ou l'appareil ;
- les poulies de mouflage ;
- les limiteurs de charge et de renversement.
- châssis, charpente et ossature de la grue.

• **À la suite de tout accident provoqué par la défaillance d'un organe essentiel de l'appareil de levage.**

3. Le mot « fléchette » est employé pour désigner une fléchette de grue télescopique rabattable et installée le long du caisson de base, une volée variable ne pouvant bénéficier de cette dérogation.

Vérifications générales périodiques

Les grues mobiles doivent faire l'objet de vérifications générales périodiques semestrielles, en référence aux articles R. 4323-23 à R. 4323-27 du code du travail, ainsi qu'à l'arrêté du 1^{er} mars 2004 pris en application de ces articles.

À noter que les périodicités fixées par la réglementation doivent être considérées comme des limites supérieures à ne pas dépasser. Des examens plus fréquents peuvent s'avérer nécessaires en fonction de l'utilisation effective des appareils et de l'agressivité de l'environnement.

Les vérifications générales périodiques n'ont pas pour objet de remplacer les vérifications et opérations de maintenance prévues par le fabricant de l'engin et figurant dans la notice d'instructions.

Visites techniques

Les véhicules de transport de marchandises, leurs remorques et semi-remorques dont le poids total autorisé en charge (PTAC) est supérieur à 3,5 tonnes doivent subir des visites techniques à intervalle d'un an.

Cas particulier des matériels de location

Pour des raisons pratiques, il est admis qu'il appartient au loueur d'effectuer les vérifications périodiques réglementaires. Cependant, l'utilisateur reste toujours responsable de leur réalisation et doit donc s'assurer à chaque mise à disposition que ces vérifications ont bien été effectuées et veiller, en liaison avec le loueur, à leur renouvellement aux échéances imposées (cas des locations de longue durée).

3.2.4. Registres et carnets obligatoires à mettre en place



Registre de sécurité

Les résultats des vérifications réglementaires sont inscrits sans délai par l'employeur sur le registre de sécurité prévu par l'article L. 4711-1 du code du travail.

La mention des résultats doit refléter les conclusions de ces rapports qui devront lui être annexés.

Ce registre doit être tenu à disposition des agents de contrôle de l'inspection au travail ou agents du service de prévention des organismes de Sécurité sociale (art. L. 4711-3).

La durée d'archivage des rapports réglementaires est de 5 ans (art. D. 4711-3).

Registre d'observations

Article R. 4534-19:

« Un registre d'observations est mis à la disposition des travailleurs et des membres du comité social et économique. Ceux-ci y consignent leurs observations relatives à l'état du matériel et des installations, l'existence de causes susceptibles d'en compromettre la solidité et l'application des dispositions du présent chapitre.

L'employeur peut également y consigner ses observations. »

3. Cadre réglementaire



L'utilisation des grues mobiles est notamment concernée par les recommandations :

- R405 « Levage des produits béton par douilles métalliques » ;
- R441 « Risques liés à la maintenance des armatures métalliques » ;
- R483 « Utilisation des grues mobiles » qui définit notamment les conditions du CACES®.

Carnet de maintenance

Pour tous les appareils de levage, l'application de l'article R. 4323-19 impose de tenir à jour un carnet de maintenance afin de s'assurer que les opérations nécessaires sont accomplies. La forme et la nature des



informations qui doivent y être portées sont décrites dans l'arrêté du 2 mars 2004.

Les travaux réalisés suite aux observations issues des différents rapports devront être consignés dans ce carnet.

3.3. Recommandations de la Sécurité sociale

Elles sont élaborées par des commissions paritaires composées de membres désignés par les comités techniques nationaux auxquels s'adjoignent des experts.

Elles sont applicables à tous les chefs d'entreprise dont le personnel relève du régime général de la Sécurité sociale.

Une recommandation a pour but d'attirer l'attention des utilisateurs du secteur concerné sur un risque particulier et de proposer des mesures de sécurité à observer pour le prévenir. Dépourvue de force obligatoire directe, elle est cependant source de droit.

En effet, en raison de son existence même, l'employeur ne peut invoquer son ignorance du danger ou l'absence de moyens de prévention adaptés. En cas d'accident dû à la réalisation du risque qu'il s'agissait de prévenir, le non-respect des dispositions d'une recommandation existante pourrait donc contribuer à établir les éléments constitutifs d'une faute inexcusable.

L'utilisation des grues mobiles est notamment concernée par la recommandation R 383 modifiée, *Conduite des grues mobiles*, qui définit les conditions d'obtention d'un certificat d'aptitude à la conduite en sécurité (CACES®).

3.4. Conduite des grues mobiles

3.4.1. Jeune travailleur

L'article D. 4153-27 du code du travail interdit d'employer les jeunes travailleurs âgés de moins de dix-huit ans à la conduite d'appareils de levage.

Cette interdiction est toutefois susceptible de dérogation temporaire. Il appartient alors à l'employeur d'envoyer à l'inspecteur du travail une déclaration de dérogation avant l'affectation des jeunes aux travaux interdits par tout moyen conférant date certaine. Cette déclaration est valable trois ans (art. R. 4153-40 du code du travail).

3.4.2. Aptitude médicale

D'autre part, il existe une dérogation permanente à l'égard des jeunes travailleurs justifiant d'une formation spécifique ou d'une autorisation de conduite.



En effet, l'article R. 4153-49 précise que « les jeunes travailleurs titulaires d'un diplôme ou d'un titre professionnel correspondant à l'activité qu'ils exercent peuvent être affectés aux travaux susceptibles de dérogation en application de l'article L. 4153-9 si leur aptitude médicale à ces travaux a été constatée ».

3.4.3. Formation à la conduite

Formation au poste de travail

Tous les travailleurs utilisant une grue mobile, quel que soit son type, doivent être informés de ses conditions d'utilisation ou de maintenance, des instructions ou consignes qui la concernent, de la conduite à tenir en cas de situation anormale prévisible, des moyens de prévention à mettre en œuvre issus de l'expérience acquise.

En outre les travailleurs affectés à la maintenance et à la modification des équipements de travail doivent connaître les prescriptions à respecter, les conditions d'exécution des travaux et les matériels et outillages à utiliser.

Ces formations doivent être renouvelées et complétées aussi souvent que nécessaire pour prendre en compte les évolutions des matériels et techniques correspondantes mais également suite à des périodes d'inactivité prolongée.

Formation à la conduite en sécurité

Les articles R. 4323-55 et 57 du code du travail définissent les obligations concernant la formation à la conduite des grues mobile en sécurité et à la délivrance d'une autorisation de conduite.

Ces exigences confèrent à l'employeur une obligation de résultat. C'est en effet à lui

3. Cadre réglementaire



qu'incombe le choix, et donc la responsabilité des modalités de cette formation qui doit être de qualité et adaptée.

Pour ce faire :

- elle doit être dispensée par des formateurs expérimentés dans la conduite en sécurité des équipements de travail concernés, connaissant leur technologie et la réglementation qui leur est applicable, compétents dans le domaine de la prévention des risques présentés par ces engins ;
- elle peut être dispensée au sein de l'établissement ou dans un organisme de formation spécialisé mais dans tous les cas, l'employeur doit conserver les preuves de la réalisation des actions de formation ;
- sa durée et son contenu doivent être adaptés à la complexité des équipements, aux connaissances et à l'expérience des travailleurs concernés.

La formation doit être complétée et réactualisée dès que nécessaire, par exemple lors d'un changement de grue de chargement, d'une évolution technique ou d'une modification des conditions de son utilisation ayant une influence sur la sécurité,

lors d'une reprise d'activité suite à une période sans pratique de la conduite, etc.

Au-delà des obligations réglementaires, il faut garder à l'esprit qu'une formation professionnelle est un facteur important de sécurité.

3.4.4. Autorisation de conduite

En complément des dispositions précédentes, l'article R. 4323-56 mentionne que la conduite de certains équipements présentant des risques particuliers, en raison de leurs caractéristiques ou de leur objet, est subordonnée à l'obtention d'une autorisation de conduite délivrée par l'employeur.

L'autorisation de conduite doit être tenue à la disposition de l'inspection du travail et des agents du service de prévention des organismes de Sécurité sociale.

Les catégories d'équipements de travail concernées ainsi que les conditions de délivrance de cette autorisation de conduite sont définies par l'arrêté du 2 décembre 1998, pris en application de l'article R. 4323-57.

Il résulte de ces textes que la conduite des grues mobiles ne peut être confiée qu'à des conducteurs titulaires d'une autorisation de conduite. Cette autorisation de conduite est délivrée par l'employeur aux salariés concernés, sur la base d'une évaluation prenant en compte :

- a) un examen d'aptitude à la conduite réalisé par le médecin du travail ;
- b) un contrôle des connaissances et du savoir-faire de l'opérateur pour la conduite en sécurité de l'équipement de travail ;
- c) une connaissance des lieux et des instructions à respecter sur le ou les sites d'utilisation.



Comme pour la formation à la conduite, le contrôle des connaissances et du savoir-faire des opérateurs peut être effectué en interne, ou par un organisme extérieur spécialisé.

Là encore, la preuve des évaluations réalisées devra être soigneusement conservée.

L'autorisation de conduite n'a pas de caractère définitif et peut être retirée à tout moment à l'initiative de l'employeur.

Attention, l'autorisation de conduite n'est valable qu'au sein d'une même entreprise ou d'un même établissement et doit être renouvelée en cas de changement d'employeur.

Cas des salariés intérimaires

C'est le responsable de l'entreprise de travail temporaire qui est responsable de la formation à la conduite, de l'évaluation des connaissances et de l'organisation de la visite médicale obligatoire.

En revanche, il appartient au chef de l'entreprise utilisatrice de délivrer l'autorisation de conduite après avoir vérifié la compétence du salarié, et de délivrer les consignes générales de l'entreprise et particulières au chantier.

L'autorisation de conduite sera délivrée pour la durée de la mission, mais sa validité pourra être prolongée pour des missions successives dans la même entreprise.

Cas de la location de grue avec grutier

C'est le responsable de l'entreprise de location qui délivre l'autorisation de conduite à son conducteur.

En revanche, il appartient au chef de l'entreprise utilisatrice de transmettre au conducteur de la grue louée les consignes générales de l'entreprise ainsi que les consignes particulières au chantier.

3. Cadre réglementaire

Cas de la location de grue sans conducteur

Il appartient au responsable de l'entreprise utilisatrice de délivrer une autorisation de conduite au conducteur affecté à la conduite de l'engin concerné.

3.4.5. Le CACES®

Le CACES® (certificat d'aptitude à la conduite en sécurité) est un référentiel national qui permet le contrôle des connaissances et du savoir-faire des opérateurs pour la conduite en sécurité des équipements de travail.

Le CACES® n'est pas un permis de conduire. Il s'adresse aux conducteurs qui maîtrisent la conduite des engins concernés, soit en raison d'une expérience professionnelle, soit à l'issue d'une formation qualifiante.

Le CACES® est institué en référence à des recommandations de la CNAMTS. À ce titre, il ne constitue pas une obligation réglementaire, mais établit une source de droit dont le non-respect peut avoir des conséquences juridiques.

Le CACES® ne peut être délivré qu'à l'issue d'une évaluation effectuée par une personne qualifiée, le « testeur », appartenant à un organisme testeur certifié. La compétence technique et la qualité des prestations effectuées par ces testeurs, personnes physiques et organismes, est vérifiée par un organisme certificateur, lui-même accrédité par le COFRAC et conventionné par la CNAM.

Cette évaluation sera réalisée postérieurement à la visite médicale du salarié passée auprès d'un médecin du travail, cette visite comprenant des tests visuels et auditifs (R383).

Le référentiel CACES® relatif à la conduite en sécurité des grues mobile est décrit dans la recommandation R483 qui remplacera la R383M à compter du 1^{er} janvier 2020. Cette nouvelle recommandation ne prévoit que 2 catégories de grue mobile: les grues mobiles sur chenilles d'une part et sur pneumatiques d'autre part.

Le CACES® R483 rentrera dans sa phase opérationnelle au 1^{er} janvier 2020.

Catégories de grues mobiles	
A	Sur chenilles
B	Sur pneumatiques

Les CACES® ont une validité limitée dans le temps. Cette durée de validité est de 5 ans pour les grues mobiles, et celle-ci peut être portée à 10 ans sous réserve que l'employeur puisse justifier :

- d'un minimum de 50 jours de conduite par an ;
- de la réussite au test théorique du CACES® R483, passé dans un organisme testeur certifié, datant de moins de 5 ans.

Le CACES® ne constitue ni un diplôme, ni une reconnaissance professionnelle.

La décision de confier la conduite d'une grue mobile à un opérateur relève de l'employeur au travers de la délivrance d'une autorisation de conduite.

Catégorie correspondant au CACES® R383M

Catégories de grues mobiles (R383M, annexe 9)	
1A	Grue treillis automotrice
1B	Grue télescopique sur porteur et grue télescopique automotrice
2A	Grue treillis sur chenilles
2B	Grue télescopique sur chenilles
2C	Grue treillis sur rail ⁴

Nota : Ces CACES® restent valables jusqu'à l'échéance du certificat.

Catégorie correspondant au CACES® R483 qui sera délivré à compter du 1^{er} janvier 2020

Catégories de grues mobiles (R483)	
A	Grue à flèche treillis
B	Grue à flèche télescopique

Nota : La présente recommandation ne s'applique notamment pas aux équipements suivants :

- grues off shore ;
- grues flottantes installées sur des barges ou des navires ;
- grues portuaires ;
- pelles à câbles.

L'utilisation de ces équipements nécessite une formation adaptée à l'engin et à ses conditions d'utilisation. La délivrance de l'autorisation de conduite doit prendre en compte l'évaluation des connaissances et du savoir-faire spécifiques.

4. Bien qu'il ne soit pas considéré comme une grue mobile au sens de la norme EN 13000, cet équipement est bien pris en compte par la recommandation R383 modifiée.

4. Déplacement et transport

4.1. Déplacement sur voie publique

Code de la route, article R. 312-19 :

- « I. – Toutes précautions utiles doivent être prises pour que le chargement d'un véhicule ne puisse être une cause de dommage ou de danger.
- II. – Tout chargement débordant ou pouvant déborder le contour extérieur du véhicule du fait des oscillations du transport doit être solidement amarré. Les pièces de grande longueur doivent être solidement amarrées entre elles et au véhicule, de manière à ne pas déborder dans leurs oscillations le contour latéral extérieur de celui-ci.
- III. – Les chaînes, bâches et autres accessoires, mobiles ou flottants, doivent être fixés au véhicule de manière à ne sortir à aucun moment du contour extérieur du chargement et à ne pas traîner sur le sol.
- IV. – Le fait, pour tout conducteur, de contrevenir aux dispositions du II ou du III ci-dessus est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la troisième classe. »

Lors d'un transport sur voie publique ou privée, il est impératif de mettre en place les dispositifs de verrouillage mécanique

qui sont prévus à cet effet sur la grue, en particulier pour éviter :

- la rotation intempestive de la partie tournante ;
- la sortie intempestive des poutres des stabilisateurs ;
- éventuellement le relevage ou le télescopage intempestif de la flèche.

Le chauffeur devra veiller de plus au bon arrimage, au rangement des accessoires pouvant se trouver sur la grue et à la fermeture effective des capots de protection avant tout déplacement.

Il sera particulièrement important de veiller au verrouillage de la tourelle dans l'axe du châssis et à l'arrimage du crochet à l'endroit défini par la notice en cas de déplacement à vide.

4.1.1. Connaissance et rappel du code de la route

La conduite d'une grue mobile n'est pas toujours soumise à la détention d'un permis de conduire, ni sur chantier, ni sur voie publique. Toutefois, le conducteur étant amené à respecter la signalisation présente aussi bien sur le chantier que sur route ouverte à la circulation, il doit connaître les principaux panneaux et signaux du code de la route, notamment

ceux prévus au référentiel de la R 383 modifiée :

- panneaux de danger (série A);
- principaux panneaux d'interdiction et d'obligation (série B);
- panneaux particuliers à la signalisation de chantier (signalisation temporaire);
- signaux relatifs aux intersections et aux régimes de priorité (panneaux et feux);
- signalisation horizontale au sol des voies de circulation.



4.1.2. Règles de circulation sur voie publique

Les grues mobiles peuvent être amenées à circuler sur le réseau routier, notamment lors des transferts.

- Assurez-vous que la grue est bien dans la configuration route définie dans la notice de conduite.
- Assurez-vous que les stabilisateurs et leurs poutres support sont complètement « rentrés » et ne se déplacent pas intempestivement; des portées de stabilisateurs peuvent dépasser le gabarit du portant, accrocher d'autres usagers de la route (véhicules ou personnes) et provoquer des accidents graves.



- Respectez les barrières de dégel.
- Faites attention à la flèche qui dépasse vers l'avant.
- Respectez la charge par essieu.
- Respectez le poids total en fonction des ouvrages à franchir.

Les principales dispositions à respecter pour pouvoir emprunter le réseau routier sont détaillées ci-dessous.

Permis de conduire

La conduite sur la voie publique d'une grue mobile routière nécessite :

- le permis C si la grue n'est pas équipée d'une remorque pour transporter ses contrepoids;
- le permis CE si elle est équipée d'une remorque permettant le transport de ses contrepoids.

Conditions administratives

Immatriculation

- Grues non immatriculées :
 - les grues mobiles ne circulant pas sur la voie publique ou ne pouvant pas circuler à des vitesses supérieures à 25 km/h ne font pas l'objet d'une réception par le service des mines et ne sont donc pas immatriculées;
 - en cas de circulation sur la voie publique, ces grues devront posséder : un disque indiquant la vitesse maximum de 25 km/h, un gyrophare de couleur orange, des bandes réfléchissantes biaisées rouges et blanches de type homologué.

Nota : La circulation leur est interdite en cas de visibilité très réduite (inférieure à 50 mètres) du fait du brouillard ou de la neige.

- Grues immatriculées : les grues auto-motrices doivent être immatriculées et le conducteur devra être titulaire d'un permis de conduire correspondant à la catégorie du porteur.

4. Déplacement et transport

Assurance

Les grues mobiles sont soumises à l'obligation d'assurance-circulation. Tout conducteur doit être en mesure de présenter une attestation d'assurance en cas de contrôle.

Équipements

Il convient de s'assurer de la propreté de la grue et du bon fonctionnement des organes de sécurité et de signalisation.

- Éclairage et signalisation obligatoires :
 - feux de position ;
 - feux de croisement ;
 - feux rouges arrière ;
 - indicateurs de changement de direction ;
 - catadioptres (dispositifs réfléchissants).
- Organes de manœuvre, de direction, de visibilité :
 - miroir rétroviseur obligatoire sur les matériels ayant une cabine fermée ;
 - essuie-glace obligatoire si le véhicule est muni d'un pare-brise ;
 - pare-brise et vitres de type homologué ;
 - freins et direction en bon état de fonctionnement.
- Gabarit et PTAC.

La circulation des grues mobiles ne satisfaisant pas aux conditions ci-dessous sera subordonnée à la délivrance d'une autorisation de transport exceptionnel :

Grue automotrice

Vitesse limitée par construction à 25 km/h.
– longueur maximale : 12 mètres ;



- largeur maximale : 2,55 mètres (hors rétroviseurs) ;
- hauteur : non limitée, mais précautions à prendre si la hauteur dépasse 4 mètres.

Grue routière (circulaire 91-84 du 20 décembre 1991)

- longueur maximale : 15 mètres, dont un dépassement global (avant et arrière) de 3 mètres maximum ;
- largeur maximale : 3 mètres ;
- hauteur : non limitée, mais précautions à prendre si la hauteur dépasse 4 mètres ;
- poids total autorisé en charge : 48 tonnes.

Déplacement des engins à chenille

Les engins sur chenilles ne peuvent circuler que sur remorques sauf s'ils sont munis de patins en caoutchouc ou de dispositifs équivalents supprimant l'agressivité vis-à-vis de la chaussée.

FIMO/FCO

Conformément à l'article R 3314-15 du code des transports, sont exemptés de l'obligation de FIMO/FCO les conducteurs des véhicules « transportant du matériel ou de l'équipement à utiliser dans l'exercice de leur métier, à condition que la conduite du véhicule ne représente pas l'activité principale du conducteur ».

Par conséquent les conducteurs des grues mobiles ne sont pas assujettis à la formation FIMO/FCO, pour peu qu'ils ne soient pas uniquement affectés au transport de ce matériel. Il est donc conseillé de formaliser l'activité du chauffeur en précisant que son activité principale est bien conducteur de grue, et non conducteur routier (ce document peut être présenté lors d'un contrôle des forces de l'ordre).

4.2. Déplacement sur chantier à vide

Respectez les consignes ci-dessous.

- Cédez le passage aux véhicules en charge sur les routes de chantier et dans les carrières.
- Restez à une bonne distance des autres véhicules.
- Surveillez attentivement toute l'aire d'évolution.
- Regardez derrière vous avant d'effectuer une marche arrière.
- Ne déplacez pas la grue lorsque le moufle à crochet n'est pas élingué et qu'il oscille dangereusement.
- Ne laissez pas de câbles ou de chaînes suspendus au crochet.
- Conduisez à des vitesses raisonnables afin de garder la grue sous contrôle en toutes circonstances.
- Ne vous déplacez pas trop près :
 - des bords des talus ;
 - des remblais ;
 - des tranchées : le poids de votre engin peut les faire s'effondrer, vous risquez alors de basculer dans le vide.
- Bloquez toujours la partie tournante avant de vous déplacer sur route.
- Respectez toujours la signalisation.

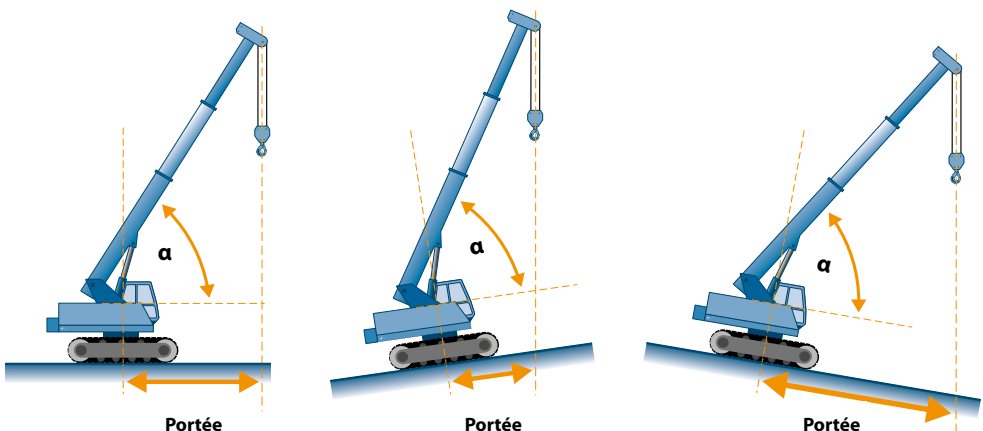
4.3. Déplacement sur chantier en charge

Le déplacement en charge est possible sur certaines grues mobiles sous réserve de respecter scrupuleusement les prescriptions de la notice d'utilisation.

En règle générale, les prescriptions concernent :

- la planéité et la résistance du sol ;
- la pression de gonflage des pneumatiques qui peut être différente lors d'un déplacement avec une charge et lors d'un déplacement à vide ;
- la position de la flèche qui en général doit être alignée dans le sens de la marche, avec blocage de l'orientation ;
- le sens de la marche qui doit être le plus possible dans le sens de la pente afin de limiter les efforts latéraux en tête de flèche ;
- le déplacement à vitesse lente pour éviter de donner du balan à la charge ;
- la limitation du débattement de la charge ;
- le déploiement des poutres des stabilisateurs et la descente de ceux-ci le plus près possible du sol ;
- le verrouillage des suspensions.

Lors d'un déplacement sur une pente, il convient de se déplacer avec la flèche face à la montée (pour « réduire » la portée, voir figure ci-dessous) et la flèche la



4. Déplacement et transport

plus relevée possible afin de réduire au maximum le moment de renversement induit par la portée de la charge ainsi que par le rapprochement du centre de gravité de la flèche.

Nota : D'une façon générale, il est préférable de ne pas utiliser une grue sur un terrain incliné. Il convient dans tous les cas de se référer à la notice d'instructions pour connaître les possibilités de la grue en la matière et de respecter les consignes de mise en œuvre de celle-ci dans cette situation.

4.4. Transport par porte-engin

Il conviendra de respecter les principes ci-dessous.

- Le porte-engin doit être stationné sur un terrain plat et résistant.
- Le porte-engin doit être immobilisé et les roues calées.
- Le porte-engin doit être adapté pour le transport de la grue mobile. Il conviendra ainsi de vérifier :
 - que la résistance des points d'ancrage du porte-engin est adaptée ;
 - que la largeur des rampes d'accès est adaptée à la grue.
- Les opérations de chargement et de déchargement doivent être effectuées

autant que possible par le conducteur attiré de l'engin. Dans le cas où le conducteur du porte-char est amené à charger lui-même la grue, celui-ci devra être en possession d'une autorisation de conduite correspondant à la catégorie de la grue.

- Pour les opérations de chargement et de déchargement, il convient de se faire guider par le conducteur du porte-char.
- Les barbotins doivent se trouver à l'arrière, côté bas de la rampe et la flèche en direction de la montée.

Rampe attachée à la remorque

- Une fois l'engin positionné sur le porte-engin, calez les roues et immobilisez la grue en l'arrimant au châssis de la remorque, conformément au plan d'arrimage.
- Utilisez des chaînes et des tendeurs adaptés.
- Serrez le frein de stationnement.
- Même sur des courts trajets, arrimez la grue sur la remorque. Une grue non attachée risque de glisser et de tomber.
- Retendez les dispositifs d'arrimage après les 50 premiers kilomètres.

Nota : Afin de ne pas endommager les membres de la flèche treillis, il convient d'utiliser de préférence des sangles d'arrimage.

Pour plus de détails, reportez-vous à la brochure INRS ED 6068 : *Arrimage en sécurité d'engins sur véhicules routiers*.



5. Organisation de la sécurité du chantier

5.1. Mesures organisationnelles à respecter

Avant de travailler sur un nouveau chantier, il conviendra de prendre connaissance de l'organisation de la sécurité sur le site. L'organisation de la sécurité diffère selon la taille du chantier et la configuration du site.

Chantier soumis à coordination SPS (sécurité et protection de la santé)

Sur les chantiers de bâtiment ou de travaux publics, une coordination en matière de sécurité et de protection de la santé doit être mise en place dès que plusieurs entreprises interviennent sur le site.

Vous devez respecter les mesures générales de sécurité définies dans votre entreprise ainsi que les consignes particulières définies pour l'ensemble du chantier par le maître d'ouvrage et son coordonnateur SPS en en prenant connaissance via le PPS (plan particulier de sécurité et de protection de la santé) ou le panneau d'affichage de sécurité.

Chantier non soumis à la coordination SPS

Un plan de prévention sera mis en place par l'entreprise.

Quelle que soit l'organisation mise en place, vous devrez impérativement connaître :

- les zones d'emprise du chantier ;
- les règles de circulation à l'intérieur du chantier, les signaux et les balisages utilisés ;
- les zones de stationnement ;
- la gestuelle de commandement ;
- les zones qui peuvent présenter des dangers ou des restrictions d'accès (zones de travaux, zones de non-feux, etc.) ;
- la localisation des différents réseaux existants : électricité, gaz, téléphone, eau, etc., dès lors qu'ils peuvent avoir une influence sur la sécurité ;
- le gabarit de votre engin ainsi que les passages étroits ou à hauteur limitée ;
- le poids de votre engin si vous devez vous engager sur un pont provisoire ou un plancher ;
- l'organisation du plan de secours prévu dans le PPS ou le plan de prévention pour répondre aux situations d'urgence.

5.2. Devoirs et responsabilités du conducteur

Chaque conducteur de grue mobile doit se conformer aux règles définies au niveau du chantier ou de l'entreprise.

5. Organisation de la sécurité du chantier



- Ne laissez jamais votre grue sans surveillance lorsque le moteur tourne.

- Ne quittez jamais votre grue sans avoir reposé la flèche sur son support; arrêtez le moteur, serrez le frein, fermez les portes, conservez la clé de contact sur vous.

L'article L. 121-1 du code de la route rend le conducteur d'un véhicule pénalement responsable des infractions qu'il commet lors de la conduite du véhicule. Cet article s'applique également aux engins de manutention.

En matière de conduite de grue, les règles concernent principalement :

- le respect des dispositions prises par l'employeur dans son règlement intérieur concernant les conduites addictives (interdiction de boire de l'alcool avant et pendant le travail, par exemple);
- les règles de circulation sur chantier;
- le contrôle de la validité des vérifications générales périodiques;
- le respect des modes opératoires et des consignes au voisinage des lignes électriques aériennes;
- le port des EPI, en particulier des protections auditives;
- le bouclage de la ceinture de sécurité;
- le respect de l'interdiction d'utiliser un téléphone portable ou des écouteurs musicaux au volant;
- le respect des catégories d'engins liées à l'autorisation de conduite.

- Certains médicaments, en particulier les tranquillisants, peuvent vous rendre somnolents et diminuer votre attention. Avant toute prescription médicale, signalez bien à votre médecin le poste que vous occupez.



5.3. Vêtements de travail

- Vous devez utiliser les équipements de protection individuelle (EPI) mis à disposition par votre employeur et avoir une tenue adaptée vis-à-vis du travail à réaliser.

- Utilisez des vêtements de travail ajustés. Les vêtements flottants risquent d'accrocher les commandes et provoquer des mouvements incontrôlés de l'engin.

- Les bagues, les bracelets-montres, etc. peuvent s'accrocher lorsque vous descendez de votre engin et vous occasionner des blessures ou des fractures. Évitez d'en porter.

- Votre employeur doit vous fournir des EPI adaptés aux travaux à effectuer. Les EPI sont obligatoirement conformes aux normes européennes (CE). Dans tous les cas, chaque conducteur doit porter un vêtement de protection.

- Pour la conduite des grues mobiles, il faut notamment prévoir :

- des bottes de sécurité ;
- des lunettes de soleil sur un site constitué de matériaux clairs (craie, sable) et réfléchissants ;
- un gilet de signalisation à haute visibilité, fermé et ajusté ;
- des gants et lunettes de travail pour les opérations d'entretien, de manutention, etc. ;
- un casque protégeant contre le risque de chute d'objets ;
- etc.

- Prenez soin du matériel de protection individuelle qui vous a été confié.



5.4. Survol d'une voie publique ou privée



Le survol de lieux fréquentés par le public (bâtiments, rues, etc.) par un appareil de levage est une situation fréquente en agglomération. La prévention des risques liés à de telles situations relève de la compétence des différents acteurs concernés : chef d'établissement mettant en œuvre l'équipement et personne en charge de la sécurité des lieux survolés.

Deux types de risques peuvent être identifiés lors d'opérations comportant le survol, par un appareil de levage, de zones situées hors du périmètre clos du chantier (à noter que les risques liés au survol du périmètre du chantier par l'appareil requièrent l'application des règles prévues par le code du travail) :

- les risques de chutes de charges transportées par ces appareils ;
- les risques liés à l'instabilité de l'appareil lui-même.

Pour ce qui concerne ces deux types de risques, le code du travail prescrit les mesures qui doivent être mises en œuvre par les chefs d'établissement. Ainsi, l'article R. 4323-36 précise que le transport de charges au-dessus des personnes est interdit. Dans ce texte, le mot « personne » est pris au sens général et comprend non seulement les salariés mais également le public.

Cette interdiction tient au fait que le risque de chute de la charge par défaillance de l'appareil ou de la liaison entre l'appareil et la charge (élingage) ne peut être totalement éliminé. Si une opération exceptionnelle requiert le survol d'une charge au-dessus des personnes, il y a lieu de définir une procédure et d'installer une protection pour prévenir ce risque.

De même, le code du travail précise, dans ses articles R. 4323-29 et R. 4323-46, les obligations relatives à la stabilité des équipements servant au levage de charge.

Outre les obligations qui incombent aux chefs d'établissement, les personnes responsables de la sécurité des zones survolées doivent elles aussi prendre les mesures appropriées à la sécurité des biens et des personnes présents dans ces zones.

Selon qu'il s'agit d'un survol du domaine public (le plus souvent domaine public communal) ou d'un domaine privé, il appartiendra à la personne compétente pour le domaine considéré de prendre, pour ce qui la concerne, les mesures de prévention adaptées.

S'agissant du domaine public, le maire ou le préfet pourra prendre, par arrêté, toutes dispositions utiles à la sécurité des administrés; dans certaines communes, de tels arrêtés requièrent une autorisation préalable à l'installation d'un appareil susceptible de survoler le domaine public et prescrivent les mesures de sécurité auxquelles l'installateur de l'appareil doit se conformer.

Dans l'hypothèse où le domaine survolé serait un domaine privé, il appartiendra au propriétaire de ce domaine, en fonction des risques qu'il pourra identifier, de prendre d'éventuelles mesures en complément de celles mises en œuvre par le chef d'établissement utilisateur de l'appareil.

Dans tous les cas, il paraît prudent que le chef d'établissement veille à l'information des personnes en charge de la sécurité des domaines survolés, quant aux risques liés à l'opération et aux mesures de prévention mises en œuvre pour les prévenir, ce afin de permettre à ces personnes de prendre toute disposition complémentaire utile aux fins d'assumer leurs propres obligations.

5.5. Interférence entre appareils de levage

Lorsque plusieurs appareils de levage sont installés sur un chantier, certaines zones de travail peuvent être communes.

Article R. 4323-38 :

« Lorsque deux ou plusieurs équipements servant au levage de charges non guidées sont installés ou montés sur un lieu de travail de telle sorte que leurs champs d'action se recouvrent, des mesures sont prises pour éviter les collisions entre les

charges ou avec des éléments des équipements de travail eux-mêmes. »

Pour gérer ce type de situation, des mesures organisationnelles ou techniques et non une simple consigne devront être mises en place afin de s'assurer qu'il n'y ait pas de collision entre les charges ou avec les équipements de travail eux-mêmes.

Bien entendu, la première démarche à mettre en œuvre est une réflexion sur l'organisation du chantier qui permettrait de ne pas mettre les appareils en situation d'interférence.

5.5.1. Cas particulier d'interférence entre grue à tour et grue mobile

Depuis quelques années, des dispositifs de gestion de l'interférence entre grues à tour et grues mobiles commencent à se développer et permettent de gérer ce risque d'interférence.

Pendant, ces dispositifs n'offrent aujourd'hui pas une solution de prévention universelle à l'ensemble des problématiques d'interférence.

Ces mesures techniques peuvent être envisagées dans le cadre de chantiers de longue durée.

Il est à noter qu'il n'existe pas de dispositifs de gestion des interférences entre grues mobiles.

Lorsqu'il est techniquement ou matériellement impossible d'installer un tel dispositif, les solutions ci-dessous pourront alors être envisagées.

Cas 1 : La longueur de flèche de la grue mobile est inférieure à la hauteur sous crochet de la grue à tour diminuée de 2 mètres.

1. Réserve d'un espace dédié pour chacun des équipements

- Dispositif à mettre en place sur la grue mobile : mettre en place des dispositifs de limitation de la zone de travail en orientation.

- Dispositif à mettre en place sur la grue à tour : mettre en place un système de gestion des zones interdites sur la grue à tour. Une fois ces prescriptions mises en œuvre, l'interférence de la grue mobile avec la grue à tour n'est plus possible.

2. Gestion des temps de travail de façon décalée (le matin par exemple pour la grue mobile et l'après-midi pour la grue à tour)

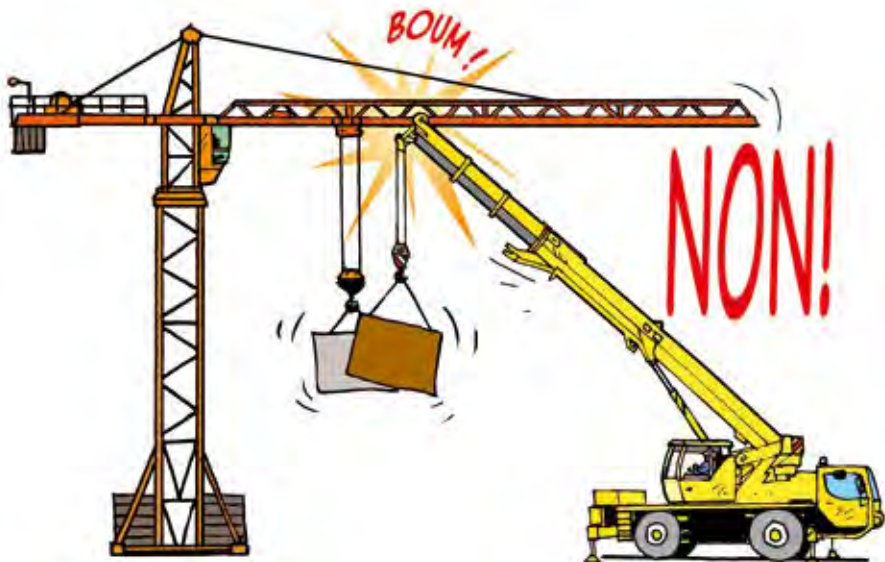
3. Mise en place d'un chef de manœuvre en liaison phonique permanente avec les deux grutiers chargés de la seule surveillance des collisions potentielles entre les deux appareils et leurs charges

Nota : Ces trois exemples n'ont pas pour vocation de lister de façon exhaustive l'ensemble des mesures de prévention possibles pour pallier ce type de risque, mais de lister trois mesures possibles.

Cas 2 : La longueur de flèche de la grue mobile est supérieure à la hauteur sous crochet de la grue à tour diminuée de 2 mètres.

Dans ce cas de figure et afin de réduire les risques, il peut être intéressant de recourir à une grue mobile équipée d'un limiteur de hauteur pour restreindre celle-ci à la hauteur sous crochet de la grue à tour diminuée de 2 mètres minimum. Avec ce dispositif, les mesures de prévention précédemment évoquées restent valables.

Les procédures basées uniquement sur la vigilance des deux grutiers ne sont pas de nature à garantir un niveau de sécurité adapté vis-à-vis du risque.



5.6. Moyens de communication

5.6.1. Gestes et commandement

Article R. 4323-41

« Le poste de manœuvre d'un appareil de levage est disposé de telle façon que le conducteur puisse suivre des yeux les manœuvres réalisées par les éléments mobiles de l'appareil.

Lorsque le conducteur d'un équipement de travail servant au levage de charges non guidées ne peut observer le trajet entier de la charge ni directement ni par des dispositifs auxiliaires fournissant les informations utiles, un chef de manœuvre, en communication avec le conducteur, aidé le cas échéant par un ou plusieurs travailleurs placés de manière à pouvoir suivre des yeux les éléments mobiles pendant leur déplacement, dirige le conducteur. Des mesures d'organisation sont prises pour éviter des collisions susceptibles de mettre en danger des personnes. »

Le grutier doit, à partir de son poste de conduite, pouvoir suivre toutes les manœuvres effectuées par les éléments mobiles de l'appareil ainsi que la trajectoire de la charge.

Dans le cas contraire, un chef de manœuvre, aidé éventuellement par un ou plusieurs travailleurs, doit vous assister soit par la voix, soit par des signaux conventionnels. Il avertira également les personnes dans la zone d'évolution.



Une parfaite connaissance des gestes ou signaux de commandement (voir annexe 3) est nécessaire tant pour le grutier que pour le chef de manœuvre.

Les gestes de commandement des appareils de levage font l'objet d'un tableau du fascicule de documentation FDE 52-401.

5.6.2. Liaison phonique

Si une liaison radio avec le chef de manœuvre est présente, les messages transmis devront être brefs et concis.

Dès émission des ordres, il convient d'en accuser la réception afin d'éviter toute incompréhension.

Il faut toujours privilégier du matériel de qualité ne nécessitant pas ou peu de manipulations par le grutier.

6. Technologie et connaissance des grues mobiles

6.1. Caractéristiques de l'appareil

Hauteur sous crochet

Elle est définie par la différence de niveau entre le crochet de levage et les appuis de la grue.

Portée

C'est la distance, sur le plan horizontal, entre son axe d'orientation et la verticale passant par le centre de gravité de la charge. La portée dépend de la longueur et de l'inclinaison de la flèche.

Charge maximale d'utilisation

La charge maximale d'utilisation d'une grue mobile dépend de ses conditions d'utilisation.

Support horizontal

La grue mobile est conçue pour une utilisation de niveau. Cette prescription peut être vérifiée grâce à des niveaux à bulles disposés à la fois dans la cabine de conduite et à chacun des postes de conduite des stabilisateurs.

Mouflage

Le mouflage d'un câble de levage s'effectue à l'aide de moufles à plusieurs poulies ;

il permet le levage de lourdes charges en appliquant une traction relativement faible sur le câble de levage.

Il peut être par exemple à 4, 8 ou 16 brins ; l'effort supporté par chaque brin est alors 4, 8 ou 16 fois moins important.

Le mouflage permet d'employer des câbles de plus faible diamètre et des mécanismes plus légers.

6.2. Principe de stabilité d'une grue mobile

La stabilité d'un appareil de levage en porte-à-faux est assurée lorsque le moment des masses stabilisantes est prépondérant sur le moment des charges qui tendent à renverser l'appareil.

Une grande partie des performances des grues est liée à la stabilité.

6.2.1. Moments en présence

Moment de stabilité

Ce moment est constitué par :

- la masse de la plateforme (prenant en compte le contrepoids) ;
- la masse du châssis.

Moment de renversement

Ce moment est constitué par :

- la masse de la flèche ;
- la masse de la charge maximale qu'il est permis de faire mouvoir à la portée considérée.

6.2.2. Condition d'équilibre

D'une façon générale, autour de l'arête de basculement, le moment de basculement doit être égal au moment stabilisant.

Dans l'exemple ci-dessous et pour des raisons de pédagogie, on considérera que le poids de l'équipement (flèche) est négligeable.

6.3. Dispositifs de sécurité

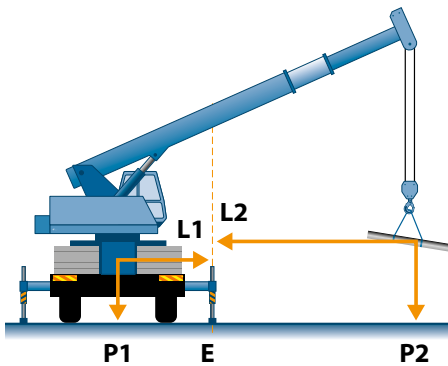
- Il est important que vous sachiez identifier et localiser les différents dispositifs

de sécurité qui équipent une grue mobile, afin de pouvoir vous assurer périodiquement de leur bon état, de leur fixation et de l'état du branchement électrique.

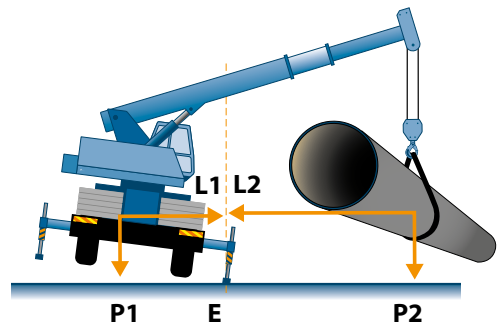
- En revanche, vous ne devez en aucun cas en modifier les réglages.

- Signalez immédiatement toute anomalie et consignez-la sur le registre d'observations.

L'apparence et la position des différents capteurs peuvent être différents non seulement d'une marque à l'autre mais également suivant les modèles d'une même marque. Toutefois, les illustrations suivantes correspondent à la majorité des grues mobiles.



Stabilité de la grue : si $P1 \times L1 \geq P2 \times L2$



Renversement de la grue : si $P1 \times L1 < P2 \times L2$

Légende

P1 : Poids du véhicule

L1 : Longueur entre le centre de gravité du véhicule et le stabilisateur sollicité

P2 : Poids de la charge

L2 : Longueur entre le centre de gravité de la charge et le stabilisateur sollicité

E : Point d'équilibre

6. Technologie et connaissance des grues mobiles

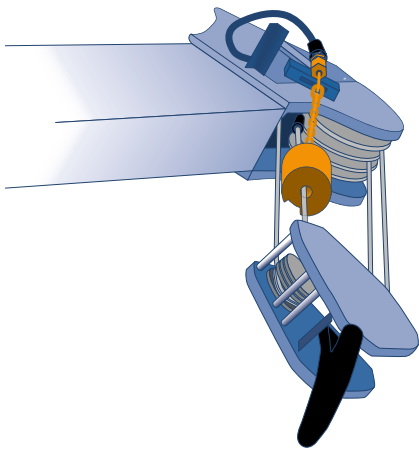
Il existe trois principaux types de sécurité sur une grue mobile :

- les sécurités de mouvement;
- le limiteur de capacité ou CEC (contrôleur d'état de charge);
- les sécurités hydrauliques.

6.3.1. Sécurité de mouvement

Fin de course haut

Le fin de course haut permet d'éviter le contact du moufle avec les poulies de tête de flèche, ce qu'on appelle communément le « bloc à bloc » qui pourrait entraîner la rupture du câble de levage et donc la chute de la charge.



Fin de course bas

Le fin de course bas permet de conserver un minimum de trois tours morts de câble sur le tambour.

Butoirs et fin de course de relevage de flèche

Toutes les grues mobiles à flèche treillis doivent être munies de butoirs et de fin de course de flèche qui empêchent celle-ci de se renverser ou de tomber sur le toit de la cabine.

Lorsque la flèche atteint un angle de relevage maximum prédéterminé, elle actionne un fin de course qui arrête le mécanisme de relevage de flèche.

Sur les flèches télescopiques, cette fonction est assurée par le limiteur de pression sur le vérin de relevage de flèche.

6.3.2. Limiteur de capacité (CEC)

Toutes les grues mobiles dont le moment de renversement dépasse 4 000 daN.m ou dont la capacité nominale est supérieure ou égale à 1 000 kg doivent être équipées d'un limiteur de capacité.

Le limiteur de charge doit empêcher la grue de porter une charge en dehors des limites de portée admissibles.

Ce dispositif doit remplir les fonctions suivantes :

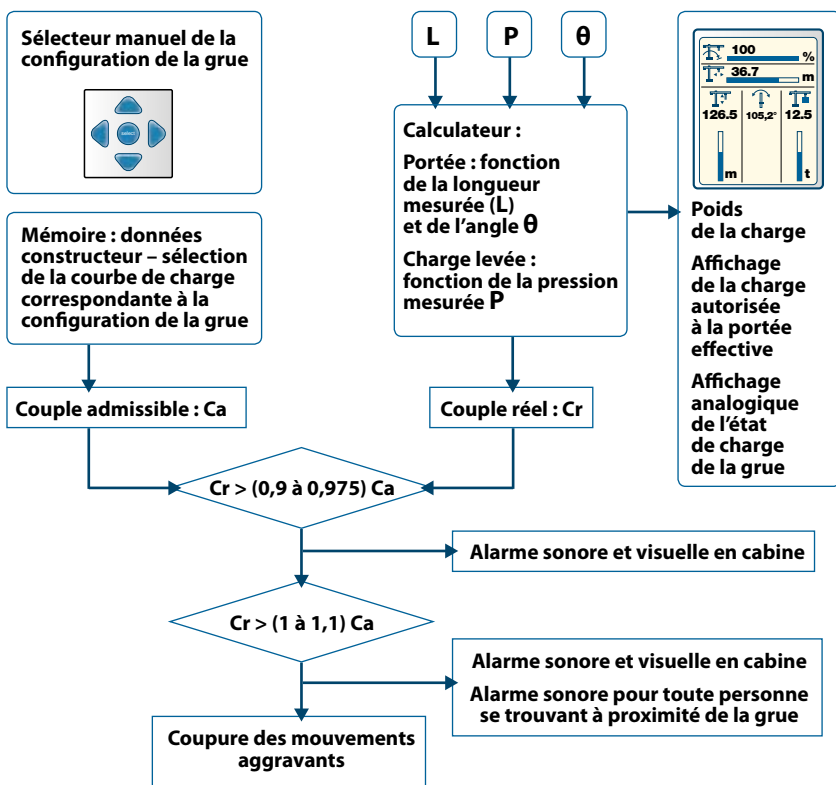
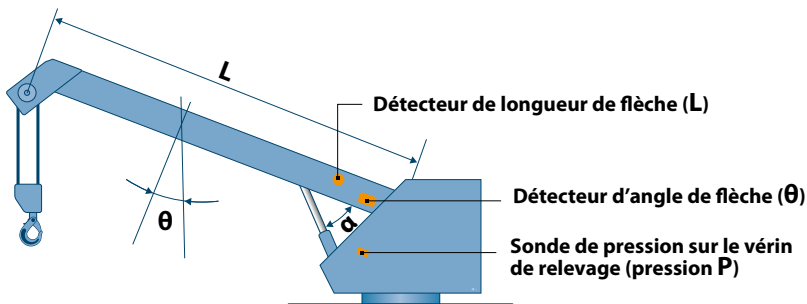
- coupure des mouvements dangereux dès le dépassement de la capacité maximale;
- présignalisation à l'approche de la coupure.

Le CEC constitue un excellent dispositif de sécurité pour le grutier, il ne doit toutefois pas être utilisé comme moyen d'arrêt normal de l'appareil.

Pour ce faire, le limiteur de capacité agit selon le principe de comparaison des valeurs théoriques et effectives.

Les valeurs effectives résultant des mesures réalisées – angle de flèche; effort de relevage au niveau de la/des flèches; longueur de flèche – sont comparées aux données théoriques mémorisées dans la mémoire du processeur central.

Principe de fonctionnement d'un CEC suivant la norme EN 13000:2010



Nota: Le limiteur de capacité ne peut fonctionner que si le grutier a correctement paramétré ce dispositif en fonction de la configuration de sa grue et du type de travail à effectuer (configuration permettant de prendre en compte le type de calage, la configuration des contrepoids, etc.).

Nota: Le principe du CEC reste le même pour une grue mobile à flèche treillis. Seule la détermination de la valeur de la charge diffère par une détermination de la charge via une mesure sur le câble de relevage de flèche.

La détermination de la portée est aussi définie par la mesure angulaire des éléments (la longueur de la/des flèches étant fixe).

Détecteur d'angle de flèche

Ce boîtier est situé sur la flèche. Il est équipé d'un pendule. Un potentiomètre mesure les variations d'angle.

Capteur d'effort sur le relevage de flèche

Les descriptions techniques illustrées dans ce chapitre ne le sont qu'à titre pédagogique et ne sauraient décrire de façon exhaustive l'ensemble des solutions techniques existantes.

Flèche treillis

Un dynamomètre mesurant l'effort sur le ou les câbles de relevage du ou des flèches permet d'en déduire le poids de la charge.

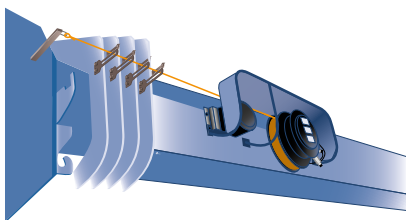
Flèche télescopique

Deux sondes de pression permettent de mesurer la pression au niveau de la petite et grande chambre du vérin de relevage.

Cette mesure permet d'en déduire le poids de la charge pour le CEC.

Capteur de longueur de flèche

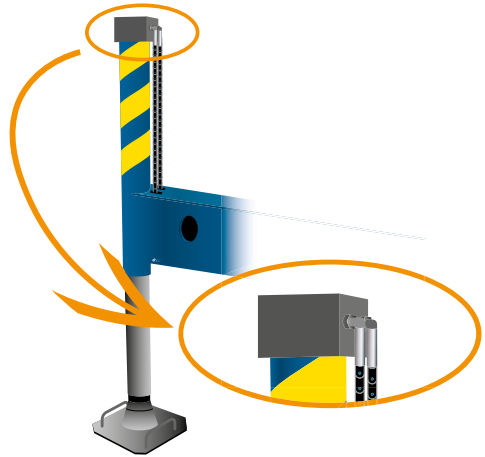
L'enrouleur transmet l'indication de longueur de flèche par déroulement d'un câble fixé en tête de flèche.



6.3.3. Les sécurités hydrauliques

Clapets antiretour

Ces dispositifs, appelés aussi clapets anti-retour pilotés, situés sur les orifices des chambres des vérins, maintiennent les vérins en position même en cas de rupture de flexibles hydrauliques.



6.4. Système de freinage

Le conducteur doit connaître les différents systèmes de freinage présents sur la grue mobile.

Frein de service

Le frein de service est capable de ralentir et de freiner la grue afin d'assurer la sécurité dans toutes les conditions de fonctionnement, de charge, de vitesse et de pente spécifiées par le fabricant en utilisation normale.

Frein de stationnement

Le frein de stationnement est destiné à retenir la grue dans toutes les conditions de charge, de vent et de pente spécifiées par le constructeur en utilisation normale.

Frein de secours

Un système de freinage de secours peut être installé pour pouvoir obtenir une décélération suffisante en cas de panne du frein de service.

6.5. Principaux organes de service et spécificités de la machine



6.5.1. Organes de commandes

La mise en œuvre des mouvements de levage s'effectue à partir du poste de commande ou à l'aide d'une commande à distance manœuvrée à partir du sol.

Le constructeur fournit avec la grue mobile une notice d'instructions qu'il convient de bien étudier avant la première prise en main de la grue mobile.

À partir du poste de commande, les commandes des quatre principaux mouvements sont obtenues à partir de deux manipulateurs situés de part et d'autre du siège, dans le prolongement des accoudoirs.

La disposition des boutons et voyants peut ne pas être identique sur chacun des modèles de grues, mais ils sont repérés par des symboles normalisés sur les grues récentes :

- avertisseur sonore ;
- arrêt d'urgence ;
- baisse de pression ;
- augmentation de la température.

Une attention particulière devra être apportée à l'apprentissage du limiteur de capacité.

Quelles que soient les innovations technologiques, ce limiteur reste tributaire d'un paramétrage manuel.

Cas particulier de la manutention des stabilisateurs

La commande des stabilisateurs ne doit se faire que du poste de commande, offrant une visibilité correcte sur la zone d'extension de ceux-ci.

On utilisera le poste de commande situé à gauche pour manœuvrer l'extension des stabilisateurs situés côté gauche et celui de droite pour manœuvrer les extensions des stabilisateurs situés côté droit.

Spécificités à connaître

Le conducteur devra savoir :

- manœuvrer les dispositifs de verrouillage mécanique notamment présents au niveau de la tourelle pour bloquer l'orientation dans le cadre de transport ou au niveau des stabilisateurs ;
- régler la suspension du siège en fonction de son poids, afin de réduire l'effet des vibrations et secousses ;
- connaître le gabarit de sa grue mobile afin de pouvoir déterminer l'espace nécessaire à l'évolution de celle-ci.



7. Préparation à la mise en route (prise de poste)

Ce chapitre s'adresse principalement au conducteur de la grue.

Préalablement à la prise de poste, le conducteur s'assurera qu'il est bien en possession des documents suivants :

- le dernier rapport de vérifications réglementaires définies par l'arrêté du 1^{er} mars 2004 de la grue et de ses accessoires de levage en s'assurant que les observations ont bien été levées ;
- la notice d'instructions de la grue mobile ;
- une autorisation de conduite correspondant au type de grue mobile à mettre en œuvre (voir chapitre 3).

7.1. Inspection visuelle des différents organes

- Avant de mettre en marche l'appareil, faites le tour de la grue mobile attentivement et signalez immédiatement à l'encadrement les anomalies, même légères, les fuites, les pièces défectueuses, et particulièrement les câbles, les flexibles en mauvais état, l'état des pneumatiques et des jantes (pression, coupures, chocs, etc.), ainsi que la présence de tous les dispositifs de sécurité, y compris les capots de protection, les trappes et les bouchons.
- Ces anomalies seront consignées dans le registre d'observations.



7. Préparation à la mise en route (prise de poste)

- Ne mettez pas une grue mobile en mauvais état en marche.
- Rappelez-vous que votre grue doit toujours être maintenue en bon état.

Rappel sur le droit de retrait

Tout salarié bénéficie d'un droit d'alerte et de retrait lorsqu'il a un motif raisonnable de penser que la situation dans laquelle il se trouve présente un danger grave et imminent pour sa vie ou sa santé, selon les critères suivants :

- le danger doit présenter un certain degré de gravité, dépassant en importance le risque inhérent à l'exercice normal du travail ;
- l'imminence du danger, c'est-à-dire un risque pouvant se réaliser de manière brutale à tout moment et nécessitant donc l'interruption immédiate de la situation dangereuse.

Le salarié doit immédiatement signaler à l'employeur s'il estime être en présence d'un danger grave et imminent. L'employeur est tenu de réagir immédiatement et ne peut exercer de sanctions sur le salarié.

Des cas de dangers graves et imminents peuvent être constitués par :

- la défektivité d'une sécurité essentielle de la grue (contrôleur d'état de charge, fin de course levage, clapet piloté, etc) ;
- un environnement dangereux (travail au voisinage d'une ligne électrique, terrain instable, etc) ;
- etc.

Critères de remplacement d'un câble

Un des points primordiaux de la prise de poste doit concerner les câbles de levage et de relevage de flèche. Il convient de

vérifier visuellement les câbles tous les jours, en suivant le mode opératoire décrit dans la notice d'utilisation et de faire remplacer tous ceux qui sont usés.

Les câbles doivent être contrôlés sur toute leur longueur, depuis l'attache d'extrémité jusqu'aux trois tours morts d'enroulement sur le tambour.

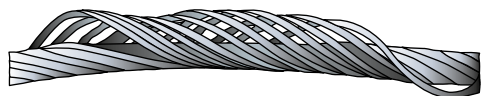
Outre les exemples ci-dessous et ci-contre, tout câble présentant l'un des défauts suivants doit être mis au rebut :

- un toron cassé ;
- un nombre de fils cassés visibles décomptés sur deux pas de câblage égal ou supérieur à 20 % du nombre total de fils entrant dans la constitution du câble ;
- des méplats importants sur les fils extérieurs (environ 40 % du diamètre des fils extérieurs).

Les critères de dépose des câbles sont détaillés dans la norme NF ISO 4309.



Déformation en « tire-bouchon »



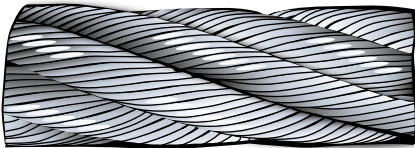
Déformation en « panier »



Extrusions de fils



Toron desséré corrosion-usure



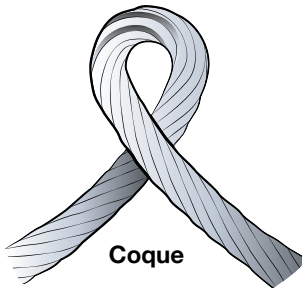
Usure externe



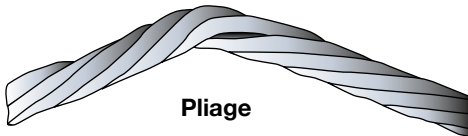
Étranglement rupture de toron



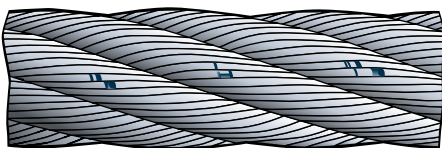
Aplatissement



Coque

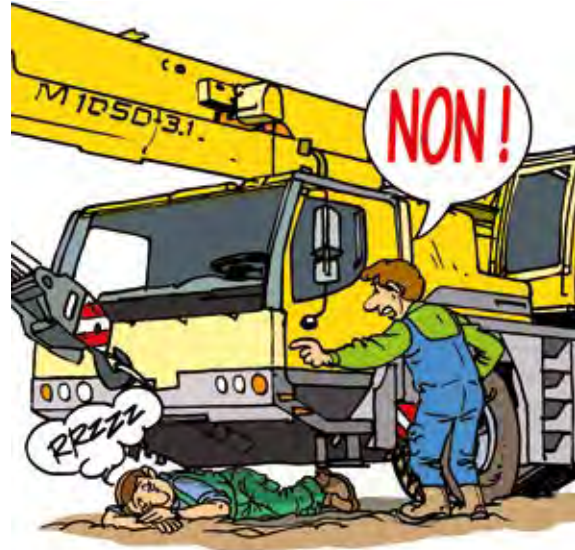


Pliage



Fils cassés au niveau des « parures »

7.2. Avant de monter



- Vérifiez que personne ne se trouve à proximité immédiate de la grue ou sous celle-ci, un mécanicien peut encore s'y trouver.
- Demandez aux personnes présentes de s'éloigner et assurez-vous qu'elles le font effectivement.
- De même, faites déplacer les engins ou objets susceptibles de vous gêner dans la zone de travail.
- Avant de monter, enlevez la boue de vos chaussures ou de vos bottes, vous éviterez ainsi de glisser. Essayez-vous les mains pour garder des commandes propres.
- Utilisez les poignées et les marche-pieds pour monter. S'ils sont endommagés, faites-les réparer au plus tôt. N'utilisez pas le volant ou un levier de commande pour monter à bord de l'engin.

7. Préparation à la mise en route (prise de poste)

La règle des trois appuis

Pour monter et descendre de la cabine, vous devez avoir alternativement deux pieds en appui et une main en prise, puis deux mains en prise et un pied en appui.



7.3. Niveaux et appoints journaliers

- Avant le démarrage du moteur, vérifiez les niveaux d'huile moteur, de liquide de refroidissement, d'huile hydraulique, de carburant et de liquide lave-glace à l'aide des jauges et des témoins visuels. Faites l'appoint si nécessaire.
- Sachez reconnaître les différents symboles de sécurité du tableau de bord.

7.4. Visibilité

- Nettoyez le pare-brise, les glaces latérales et arrière, les rétroviseurs ; réglez ces derniers avant de démarrer.
- Vérifiez le fonctionnement du lave-glace et des essuie-glaces, enlevez tout ce qui peut gêner votre visibilité.
- N'encombrez pas votre espace vitré par des autocollants divers.
- Si votre grue est équipée d'un gyrophare, vérifiez son fonctionnement.



7.5. Ordre et propreté

- Ne laissez pas de chiffons dans le compartiment moteur, vous pourriez provoquer un incendie.
- Le poste de conduite doit être propre : enlevez l'huile, la graisse, la boue sur le plancher, les marchepieds et les poignées.



En hiver, faites de même avec la neige et la glace.

- Ne laissez pas des objets divers comme des outils ou des chiffons sur les planchers. Ils se déplaceront pendant le travail et pourront soit vous faire tomber, soit bloquer une commande (frein, accélérateur, etc.). Utilisez le coffre de rangement.
- Ne transportez pas de produits inflammables dans la cabine ou sur l'engin (gasoil, essence, lubrifiant, etc.).
- Ne jetez pas les déchets n'importe où, mettez-les dans les containers prévus à cet effet.

7.6. Démarrage du moteur

Mettez en route le moteur en suivant les indications de la notice du constructeur et en particulier :

- Ne démarrez pas dans un local fermé, les gaz d'échappement sont nocifs et peuvent être mortels.
- Installez-vous sur le siège avant de mettre le moteur en marche. Ne mettez jamais en route en étant hors du poste de conduite.
- Ajustez les réglages de votre siège, en particulier ceux concernant sa suspension. Cette opération doit avoir lieu à chaque changement de conducteur.

7.7. Le moteur tourne

- Contrôlez le bon fonctionnement de la grue, en manœuvrant les commandes à l'arrêt.
- En vous déplaçant à petite vitesse, écoutez le bruit du moteur et des mécanismes pour déceler tout bruit anormal ; profitez-en pour tester le bon fonctionnement de vos freins et de votre direction.
- Passez les différentes vitesses en manœuvrant la commande d'avant en arrière.
- Si votre engin présente la moindre défec-tuosité, prévenez votre chef de chantier ou votre responsable matériel. Ces observa-tions seront consignées dans le registre d'observations de l'engin.
- Sur une aire dégagée, dans un endroit sûr, vérifiez le bon fonctionnement des différents organes de la grue.
- Assurez-vous que les freins principaux et le frein de stationnement fonctionnent correctement. Il est essentiel de pouvoir s'arrêter et de pouvoir le rester.

7. Préparation à la mise en route (prise de poste)

- Vérifiez particulièrement:
 - le système d'éclairage et les dispositifs de signalisation ;
 - l'état du câble de levage ;
 - le fonctionnement du linguet de sécurité sur le crochet ;
 - le fonctionnement des fins de course haut et bas ;
 - le fonctionnement du limiteur de capacités.

8. Sécurité pendant le travail

Votre sécurité et celle des autres dépendent de votre comportement pendant la conduite de votre engin. Votre prudence et votre professionnalisme seront les meilleures assurances contre les accidents.

- Restez vigilant en toutes circonstances.
- Ne consommez pas de boissons alcoolisées ou toutes autres substances illicites avant ou pendant le travail.
- Attention: si vous prenez des médicaments, en particulier des tranquillisants, certains peuvent vous rendre somnolent et diminuer votre attention. Votre médecin peut vous conseiller utilement à ce sujet.
- Gardez toute votre attention pour le travail; votre prudence peut éviter des accidents.
- Ne conduisez pas un engin pour lequel vous n'avez pas d'autorisation de conduite.

8.1. Protection des piétons

Article R. 4323-52 :

« Des mesures d'organisation sont prises pour éviter que des travailleurs à pied ne se trouvent dans la zone d'évolution des équipements de travail mobiles. Lorsque la présence de travailleurs à pied est néanmoins requise pour la bonne exécution des travaux, des mesures sont prises pour éviter qu'ils ne soient blessés par ces équipements. »

- Il est interdit de transporter des passagers dans la cabine de la grue mobile.
- Avant toute manœuvre, assurez-vous que personne ne stationne à proximité de la grue.
- Tenez compte des angles morts, notamment lors des manœuvres de marche arrière.
- Utilisez votre avertisseur sonore pour attirer l'attention et ne démarrez la manœuvre que lorsque la zone est dégagée.
- N'acceptez personne sur les marches-pieds de la grue en mouvement.

8. Sécurité pendant le travail

- Soyez vigilant en marche arrière, faites-vous guider si nécessaire.



8.2. Règles de circulation

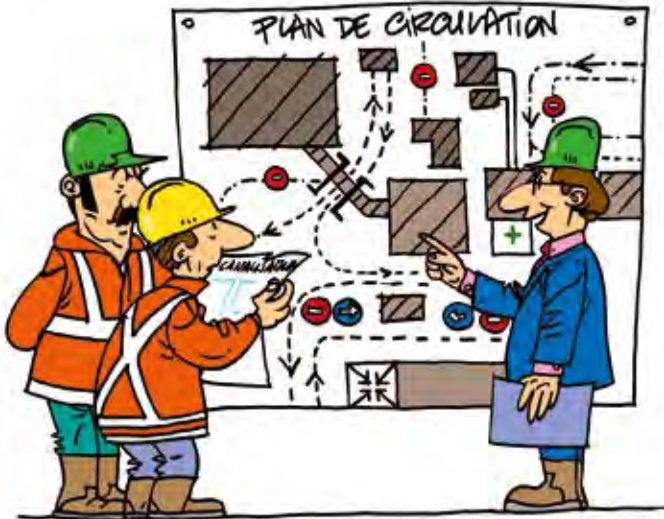
- Adaptez votre vitesse aux difficultés du terrain.
- Ne descendez jamais une pente moteur arrêté ou au point mort.

- Une pente se descend en utilisant le même rapport de vitesse que pour la monter.
- Positionnez-vous sur le bon rapport de la boîte de vitesse.
- Respectez les consignes du chantier ainsi que la signalisation mise en place.

8.3. Travaux dans l'environnement d'une ligne électrique aérienne

À peu près le quart des accidents du travail impliquant des grues enregistrés dans la base EPICEA le sont du fait de contact de la grue ou de la charge avec des lignes électriques nues sous tension.

Le plus souvent, la victime est l'opérateur qui aide au sol et qui est en contact soit avec la grue, soit avec la charge.



Rappelez-vous qu'un amorçage (arc électrique) peut se produire à distance. Les effets sont comparables à ceux d'un contact direct avec des éléments sous tension. Le danger est le même pour les engins montés sur chenilles ou sur pneus.

Il est primordial que ce risque soit très clairement pris en compte par des mesures de prévention appropriées.

Une ligne doit être considérée sous tension tant que celle-ci n'est pas consignée hors tension.

Article R. 4534-108 :

« L'employeur qui envisage d'accomplir des travaux au voisinage de lignes ou d'installations électriques s'informe auprès de l'exploitant, qu'il s'agisse du représentant local de la distribution d'énergie ou de l'exploitant de la ligne ou installation publique ou privée en cause, de la valeur des tensions de ces lignes ou installations. Au vu de ces informations, l'employeur s'assure qu'au cours de l'exécution des travaux les travailleurs ne sont pas susceptibles de s'approcher ou d'approcher les outils, appareils ou engins qu'ils utilisent, ou une partie quelconque des matériels et matériaux qu'ils manutentionnent, à une distance dangereuse des pièces conductrices nues normalement sous tension, notamment, à une distance inférieure à :

1° trois mètres pour les lignes ou installations dont la plus grande des tensions, en valeur efficace pour le courant alternatif, existant en régime normal entre deux conducteurs quelconques est inférieure à 50 000 volts ;

2° cinq mètres pour les lignes ou installations dont la plus grande des tensions, en valeur efficace pour le courant alternatif, existant en régime normal entre deux conducteurs quelconques est égale ou supérieure à 50 000 volts. »

Article R. 4534-109 :

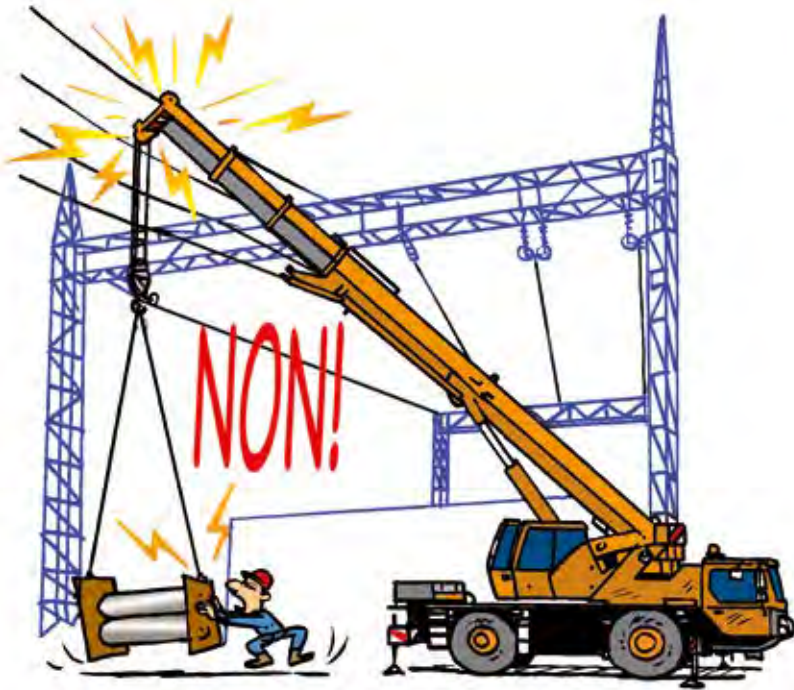
« Il est tenu compte, pour déterminer les distances minimales à respecter par rapport aux pièces conductrices nues normalement sous tension :

1° de tous les mouvements possibles des pièces conductrices nues sous tension de la ligne, canalisation ou installation électrique ;

2° de tous les mouvements, déplacements, balancements, fouettements, notamment en cas de rupture éventuelle d'un organe, ou chutes possibles des engins utilisés pour les travaux envisagés. »

Ce risque doit être pris en compte dès le début du chantier. Pour que des mesures de prévention soient prises de façon efficace, il convient de respecter les étapes suivantes telles qu'indiquées dans les articles R. 554-19 et suivants du code de l'environnement :

- obtention auprès du guichet unique de la liste et des coordonnées des exploitants de chacun de ces ouvrages ;
- déclaration de projet de travaux à chacun des exploitants d'ouvrages en service, adressée par le responsable du projet ;
- déclaration d'intention de commencement de travaux devant être adressée préalablement au début des travaux.



- une déclaration d'intention de commencement de travaux doit être adressée dix jours au moins avant le début des travaux.

8.3.1. Mesures de prévention pouvant être mises en œuvre

L'objectif de ces mesures est de respecter les distances minimales de sécurité qui sont fixées *a minima* :

- 3 mètres pour les lignes dont la tension alternative est inférieure à 50 000 volts ;
- 5 mètres pour les lignes dont la tension alternative est supérieure ou égale à 50 000 volts.

Nota : La mise à la terre de la grue n'est pas systématiquement une mesure suffisante pour assurer la sécurité des travailleurs, elle peut même conduire à leur donner une fausse impression de sécurité.

En effet, les calculs montrent que pour des lignes haute tension, la valeur du courant traversant le corps d'un opérateur en contact avec la grue est toujours supérieure aux valeurs minimales couramment admises comme pouvant déclencher une fibrillation cardiaque.

8.3.1.1. Élimination du risque

Suppression ou déplacement de la ligne

Ce moyen de prévention est bien évidemment le plus sûr, cette mesure consistant à éliminer le risque.

Mise hors tension

Ce moyen de prévention est relativement sûr, à condition que toutes les phases de la consignation (décrites dans la publication NFC 18-510) aient bien été réalisées : séparation, condamnation, identification,

vérification de l'absence de tension, mise à la terre et court-circuit.

8.3.1.2. Réduction du risque

Mise en place d'obstacle fixe

La mise en place d'obstacle fixe peut aussi être une solution afin d'interdire physiquement toute entrée dans des zones inférieures aux distances de sécurité autour des lignes aériennes.

La résistance mécanique de ces obstacles devra être en rapport avec les énergies de choc auxquelles ils peuvent être soumis.

La mise en place de ces obstacles ne peut être effectuée que pendant une période de mise hors tension de la ligne, après accord de l'exploitant.

Nota : Cette solution n'est techniquement adaptée que pour des lignes de faible hauteur.

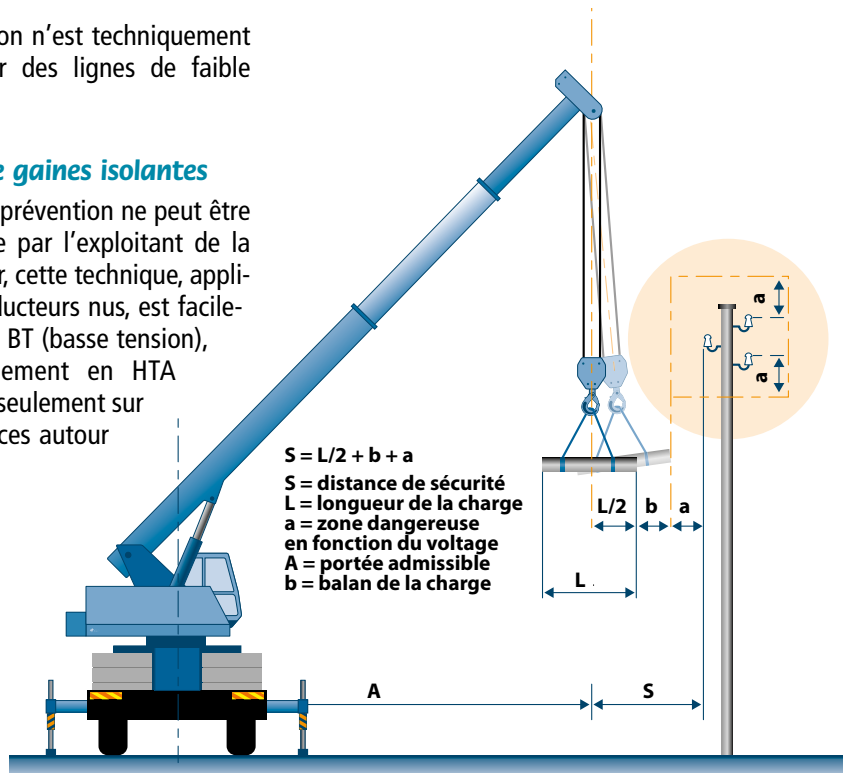
Mise en place de gaines isolantes

Cette méthode de prévention ne peut être mise en place que par l'exploitant de la ligne. En particulier, cette technique, applicable sur des conducteurs nus, est facilement réalisable en BT (basse tension), mais plus difficilement en HTA (haute tension) et seulement sur des courtes distances autour des isolateurs.

Mesures organisationnelles

Les mesures organisationnelles prendront en compte les éléments suivants :

- détermination de la distance de sécurité vis-à-vis de la ligne aérienne prenant en compte : la tension électrique de la ligne, le risque de balan de la charge dû à l'inertie et à la prise au vent, le balancement possible des câbles ;
- prise de connaissance des distances de sécurité disponibles par rapport aux travaux à exécuter ;
- détermination au sol de la zone de positionnement de la grue ;
- détermination de la longueur de flèche maximum pouvant être employée ;



8. Sécurité pendant le travail

– mise en place d'un chef de manœuvre avec un moyen de communication de type radio avec le grutier dédié uniquement à la surveillance du respect des distances de sécurité.

Détecteurs de lignes électriques

Ces dispositifs n'offrent pas une sécurité absolue dans la détection de lignes; leur utilisation nécessite en particulier la connaissance préalable de la tension de la ligne.

Ils ne doivent être utilisés que comme compléments aux autres mesures de prévention. Ce dispositif ne reste qu'une aide à la conduite et ne peut être considéré comme un dispositif de sécurité.

8.3.2. Conduite à tenir en cas d'accident

En cas de contact ou amorçage entre votre grue mobile et une ligne électrique, respectez les consignes suivantes :

- Gardez votre calme, même si les pneus commencent à brûler.
- Restez à votre poste de commande car vous y êtes à l'abri.
- Manœuvrez l'engin pour le dégager de la zone dangereuse, si possible.
- Avertissez les tiers de se tenir à l'écart et de ne pas toucher l'engin, puis établir un périmètre de sécurité autour de l'engin d'un minimum de 5 mètres.
- Ne descendez de l'engin que lorsque celui-ci sera éloigné de la ligne et séparé de celle-ci par une distance minimale de 5 mètres.
- Ne touchez pas aux câbles, même tombés au sol, ni aux pylônes.

• S'il est impossible de dégager l'engin et en cas de nécessité absolue, vous ne devrez quitter votre poste de conduite qu'en sautant à pieds joints, en évitant de toucher en même temps l'engin et le sol.

Par ailleurs, un amorçage avec une ligne électrique peut provoquer une détérioration sévère des pneumatiques et des systèmes électriques et électroniques de l'engin. Faites une vérification approfondie de la grue avant toute nouvelle utilisation et procédez systématiquement au remplacement des pneumatiques.

Nota : Certains réseaux électriques EDF de transport aérien ont un dispositif de réenclenchement lent à intervalle et fréquence variables de 15 à 30 secondes. De ce fait, une ligne hors tension peut être remise sous tension après ce laps de temps.

8.4. Autre risque d'origine électrique

Lorsque l'appareil travaille à proximité d'une antenne d'émission hertzienne, celle-ci peut engendrer une tension induite dans l'appareil, des mesures adéquates seront prises afin de faciliter l'écoulement des charges électrostatiques.

Nota : Par temps orageux, la grue doit être mise à l'arrêt.

8.5. Calage de la grue

Il est important de s'assurer de l'horizontalité de la grue, en particulier dans les cas d'utilisation de flèches longues à grande portée de travail.

Une inclinaison de quelques degrés du porteur, jointe aux effets dynamiques,

peut provoquer le basculement, bien que la charge levée n'excède pas la charge maximale d'utilisation donnée par le constructeur.

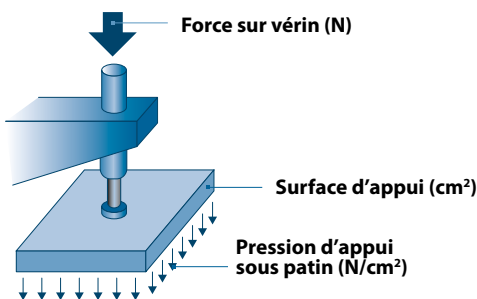
Nota: Des courbes de charge spéciales devront être fournies si la grue est conçue pour être utilisée avec des dévers supérieurs à 1 %. Il convient de se référer à la notice d'instructions.

8.5.1. Détermination de la pression admissible

Le calage ne vaut que ce que vaut le terrain. La stabilité de la grue peut être rapidement compromise si le terrain cède. Il est donc nécessaire de vérifier que la résistance des surfaces d'appui est suffisante pour accepter les réactions maximales d'appui définies par la notice d'instructions et pour la configuration retenue.

Nature du sol		Pression admissible (ordre de grandeur)	Observations
Pulvérulent	Sable fin (grain < 1 mm)	0,5 à 2 daN/cm ²	La pression admissible pour chaque catégorie est en fonction du serrage des grains (compacité).
	Sable grossier (grain de 1 à 3 mm)	2 à 3 daN/cm ²	
	Sable et gravier	3 à 4 daN/cm ²	
Cohérent	Marne ou argile molle (pétrissable, se roule à la main en petits cylindres de 3 mm de diamètre)	0,4 à 0,8 daN/cm ²	Sol non envahi par l'eau d'infiltration
	Marne ou argile mi-dure (ne peut se rouler en cylindre de 3 mm de diamètre sans se briser)	1,5 à 3 daN/cm ²	
	Marne ou argile dure (les mottes se brisent en morceaux)	3 à 4 daN/cm ²	
	Roche peu fissurée non désagrégée	10 à 30 daN/cm ²	Selon la nature de la roche et la structuration des couches

La pression étant le rapport de la force par la surface d'appui, on pourra, après avoir déterminé la réaction aux appuis dans la notice d'utilisation, calculer la surface d'appui à mettre sous les patins en fonction de la nature du terrain.



$$F = (2/3 \text{ Poids de la grue} + \text{charge})/2$$

Attention : Ce type de formule couramment employé ne donne qu'un résultat approximatif et parfois inférieur à ceux donnés par le constructeur. Elle ne doit être utilisée qu'à titre indicatif.

8.5.2. Précaution à prendre pour la mise en situation de la grue

- Avant de procéder au calage de la grue, il convient d'amener la grue aussi près que possible de la charge à soulever. Dégagez le verrou d'orientation après immobilisation de la grue.
- Une machine ne sera mise en appui sur un terrain constitué de remblais que si celui-ci a été stabilisé naturellement ou par compactage.
- Le calage de la grue devra impérativement être réalisé dans une configuration correspondante à un tableau de charges prévues par le constructeur.
- Les zones de calage hétérogènes sont à éviter. La présence de roches, dans un sol meuble par exemple, peut engendrer des tassements différentiels importants. Si la machine doit rester sur une zone hétérogène, des poutres seront utilisées

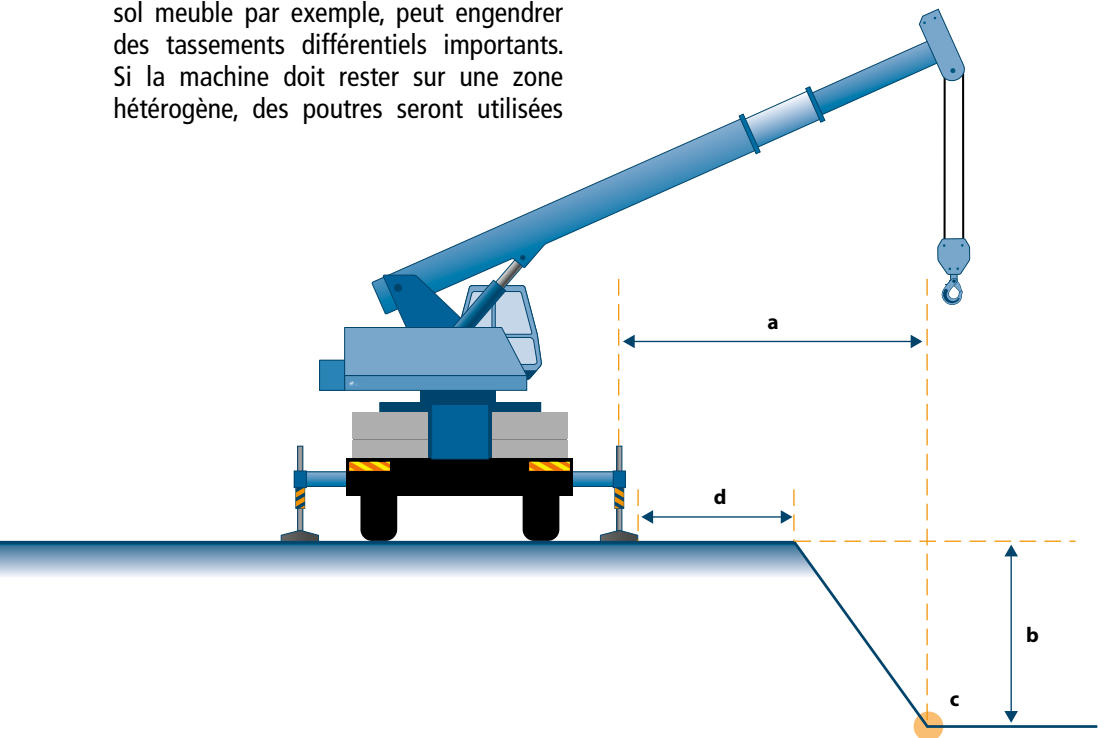
pour augmenter la surface portante sur le terrain meuble.

- Le calage sur une plaque d'égout ou sur une dalle de résistance inconnue est à proscrire.
- Les bords de fouilles, même si celles-ci sont correctement étayées, sont dangereux. La distance entre la verticale du pied de talus et l'appui le plus proche sera au moins égale à la profondeur de la fouille pour un terrain compact et au double pour un terrain instable.

Règle générale :

- terrain instable : $a = 2 \times b$;
- terrain compact : $a = b$.

Nota : d doit être au minimum de 2 mètres.



- Chaque stabilisateur, lorsqu'il est manœuvré, doit être sous la vision directe du grutier, sinon ce dernier doit se faire aider par un chef de manœuvre.
- Aucune roue ne doit s'appuyer sur le sol lorsque les stabilisateurs sont sortis et abaissés.
- Si les stabilisateurs sont munis de dispositifs de blocage mécanique à action manuelle, assurez-vous que les quatre dispositifs sont en place avant de soulever la charge.
- Il est particulièrement dangereux de ne sortir les stabilisateurs que d'un seul côté de la grue ou de les sortir incomplètement.
- Si le travail nécessite que la grue reste en place plusieurs heures, il est nécessaire de vérifier le calage et de le reprendre, si besoin est, après tassement du sol et enfoncement des bois sous les semelles d'appui.



8.5.3. Travail sur pneumatique

- Vous devez impérativement verrouiller les suspensions pour limiter le débattement de la grue. **D'une façon générale, il convient de toujours respecter les recommandations spécifiques du constructeur.**
- Ne surchargez pas votre grue mobile au-delà des données du constructeur.
- Le bord des talus, des remblais, des tranchées et des berges ne sont pas solides, conservez une distance de sécurité.
- Ne roulez pas trop près du bord, le poids de votre engin peut le faire s'effondrer, vous risquez alors de basculer dans le vide.

8.5.4. Calage à l'aide de plaque de calage en matériaux composites

Ce type de plaques de calage existe dans des matériaux plus ou moins conducteurs. Il convient de choisir un type de plaque offrant une conductibilité satisfaisante vis-à-vis d'un risque de chargement capacitif de la grue.

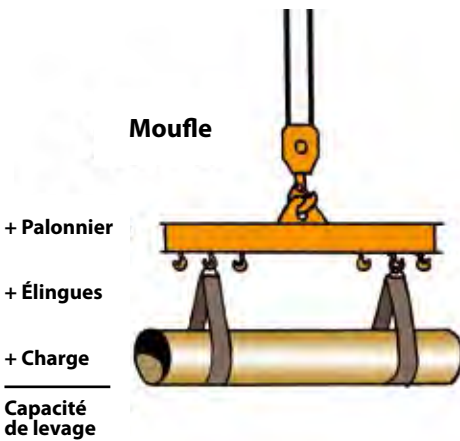
Les plaques de répartition ayant un fort pouvoir isolant doivent être réservées pour des applications très spécifiques.

Nota: Le type de plaque choisi doit être adapté aux efforts transmis.

8.6. Risque de renversement

8.6.1. Surcharge

Détermination de la charge à lever



La charge levée est généralement considérée comme constituée :

- du crochet ou de la moufle ;
- du palonnier ;
- des élingues ;
- de la charge proprement dite.

Le conducteur doit s'informer sur la masse et les caractéristiques des charges à manutentionner.

Il doit toutefois posséder quelques notions d'évaluation des charges en utilisant la relation suivante :

- masse = volume x masse volumique ;
- masse en kg ;
- volume en m^3 ;
- masse volumique en kg par m^3 .

Cette méthode étant approximative, il conviendra de surévaluer la valeur obtenue.

La masse volumique des matériaux courants est de :

- 800 kg/m^3 pour le bois ;
- 1 000 kg/m^3 pour l'eau ;

- 2 500 kg/m^3 pour le béton armé ;
- 8 000 kg/m^3 pour le fer, l'acier et la fonte.

Nota : La masse des câbles n'est généralement pas prise en compte. Il se peut toutefois que dans des cas de descente de charge depuis le sommet d'un immeuble ou dans un puits, la masse du câble situé entre la tête de flèche et la moufle n'est plus à négliger, et ce d'autant plus que le mouflage utilisé est important et surabondant. La masse des câbles est bien prise en compte par le limiteur de capacité, mais cette prise en compte peut être importante dans le cadre de la préparation d'une opération de levage afin de déterminer si la grue est bien adaptée au levage à réaliser.

Tableau des charges

Bien que votre grue mobile soit équipée de dispositifs permettant d'éviter une surcharge, il est nécessaire de savoir lire un tableau des charges.

La charge maximale qu'il est possible de lever est fonction de la portée de travail et de la configuration de la grue : sur pneumatique, sur stabilisateurs, secteur de rotation limité ou non, longueur de la flèche, etc. Les tableaux qui donnent les différentes valeurs de la charge maximale sont communément appelés « tableaux des charges ».

Lecture du tableau des charges

Le tableau des charges définit les capacités de levage en fonction des différentes configurations propres à l'appareil :

- sur appuis, sortis ou non ;
- sur pneumatiques, sur l'arrière ou en travers ;
- orientation totale ou partielle ;
- avec ou sans fléchette ;
- déplacement possible en charge ou non ;
- etc.

Le tableau des charges et le diagramme de portée sont propres à chaque constructeur et à chaque modèle de grue : ceux qui sont

cités dans ce manuel ne le sont qu'à titre d'exemple et ne doivent pas être utilisés pour déterminer les possibilités d'une grue.

Tableau des charges en kilos (sur stabilisateur : en extension totale)

Portées en mètres (1)	Longueurs de flèches en mètres (2)					
	12	12 à 13,5	13,5 à 17	17 à 20	20 à 24	24 à 27
3	54 000	41 650	33 500			
3,5	44 000	39 600	31 900			
4,5	33 600	33 600	28 650	24 000		
6	25 400	25 400	23 850	20 500	17 600	15 700
7,5	20 300	20 300	19 250	17 300	15 600	13 950
9	14 750	14 750	14 750	14 750	13 350	12 250
10		11 200	11 200	11 200	11 100	10 600
12			9 000	9 000	9 000	8 500
15				5 700	5 700	6 000
18					3 800	3 800
21						2 650
24						1 650

(1) La **portée** est la distance horizontale entre l'axe de rotation de la tourelle (grue) et l'axe du câble ou du croché mouflé.

(2) La **longueur de flèche** se mesure du centre de l'axe de pivotement de la flèche à l'axe du réa dans la tête de la flèche.

8. Sécurité pendant le travail

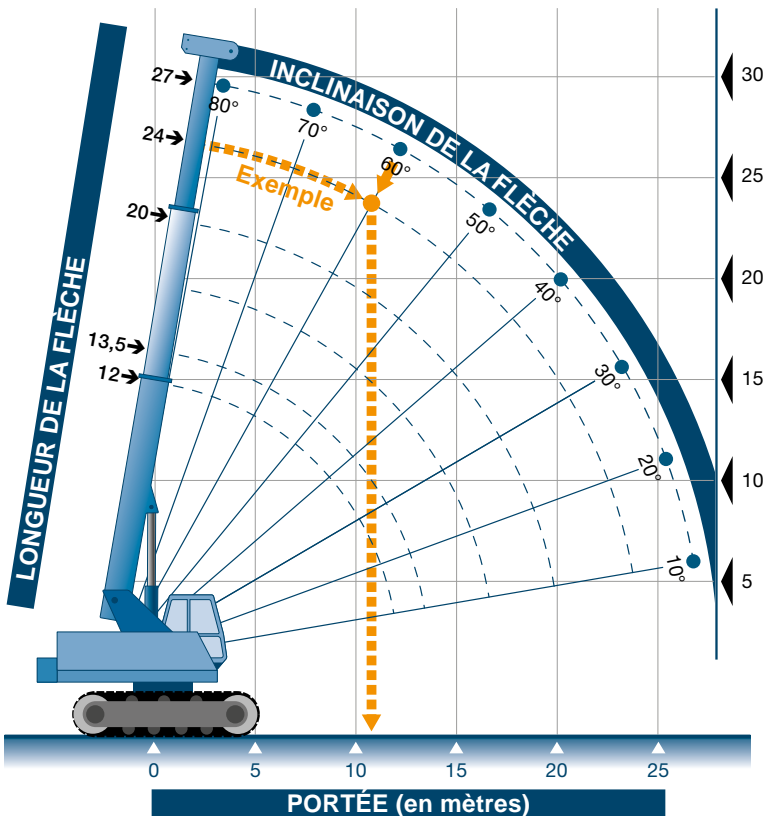
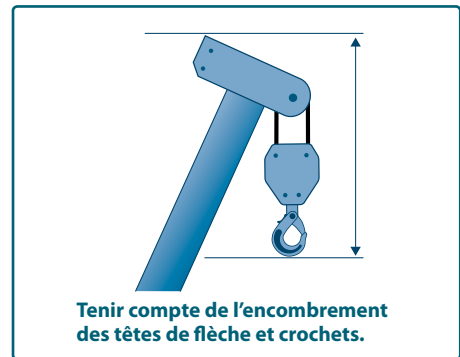
Lecture du diagramme de portée

Consultez fréquemment l'indicateur d'inclinaison de la flèche, en plus du diagramme de portée, pour vérifier si vous vous trouvez bien dans les limites de capacité nominale de votre flèche.

L'inclinaison et la longueur de flèche permettent de déterminer la portée. Ensuite, consultez le tableau des charges pour connaître la capacité de levage correspondant à la longueur de la flèche et à la portée.

Lecture du diagramme de portée

Consultez fréquemment l'indicateur d'inclinaison de la flèche, en plus du diagramme de portée, pour vérifier si vous vous trouvez bien dans les limites de capacité nominale de votre flèche. L'inclinaison et la longueur de la flèche permettent de déterminer la portée. Ensuite, consultez le tableau des charges pour connaître la capacité de levage correspondant à la longueur de flèche et à la portée.



Limiteur et indicateur de charge

Le limiteur de charge doit empêcher la grue de porter une charge en dehors des limites de portée et de charge admissibles.

Il est nécessaire avant de commencer l'opération de levage de vérifier que la configuration indiquée au limiteur de capacité (CEC) correspond bien à la configuration réelle de la grue. En effet, aucun asservissement de la configuration de la grue mobile n'est à ce jour requis par la norme en vigueur. Cette absence d'asservissement peut être à l'origine de situations très dangereuses si le grutier a mal paramétré son CEC.

Conjointement au limiteur de charge, un indicateur de charge est présent au poste de conduite. Cet indicateur prévient le grutier :

- par un signal sonore et visuel de l'approche de la capacité nominale ;
- un signal sonore différent se fera entendre au poste de conduite, mais aussi à l'extérieur en cas d'activation du limiteur de charge.

Le grutier devra réagir dès le déclenchement de la première alarme afin d'éviter une situation de surcharge de la grue.

Neutralisation du limiteur de charge

Sur l'ensemble des grues mobiles équipées de limiteur de charge, un dispositif de neutralisation à clé est en place.

Ce dispositif de neutralisation, appelé aussi « shunt », ne doit pas être à disposition du grutier. Pour les grues mobiles où la clé de shunt est accessible par le grutier, il est recommandé de modifier les grues afin de rendre ce dispositif non accessible directement depuis son poste de conduite.

L'utilisation de cette clé de shunt est subordonnée aux conditions suivantes :

- Existence d'une consigne écrite du responsable d'établissement :
 - recensant les cas de figure où il autorise la neutralisation de ce dispositif de sécurité (ce dispositif ne doit être utilisé qu'en cas de défaillance du limiteur de capacité afin de pouvoir permettre un fonctionnement d'urgence) ;
 - définissant la ou les personnes autorisées à neutraliser le limiteur de capacité et par conséquent détenant cette clé dite de shunt ;
 - définissant les mesures compensatrices à mettre en place.
- Mise en place d'une formation spécifique du personnel concerné à l'application de cette procédure (cette formation sera complémentaire au CACES®).

Nota : Sur les dernières générations de grue mobile, tout shunt du CEC induira un enregistrement des données relatif au cas de charge.

8.6.2. Conditions météorologiques dégradées

Article R. 4323-46 :

« Lorsqu'il dépasse une hauteur fixée par arrêté [6 mètres] conjoint des ministres chargés du travail et de l'agriculture, l'emploi à l'air libre d'un équipement de travail servant au levage de charges non guidées cesse dès que la dégradation des conditions météorologiques est susceptible de compromettre la sécurité de leur fonctionnement et d'exposer toute personne à un risque.

Dans ce cas, l'employeur se dote des moyens et des informations lui permettant d'avoir connaissance de l'évolution des conditions météorologiques.

Des mesures de protection sont prises, notamment pour empêcher le renversement de l'équipement de travail.»

Vent

Une utilisation sûre d'une grue est possible seulement dans les plages de vent admissible en service et hors service.

Afin d'éviter tout danger, en particulier dû à un changement soudain de la vitesse ou de la direction du vent lors des passages de fronts météorologiques, il convient de prendre en compte les rapports météorologiques lorsque des opérations de levage sont programmées.

La présence d'un anémomètre constitue une bonne aide à la conduite.

Vent hors service

Des instructions doivent être données concernant les mesures qui doivent être prises par l'opérateur de la grue afin que celle-ci soit maintenue dans des conditions sûres, par exemple en abaissant la flèche en fin de service.

Vent en service

Il convient de ne jamais dépasser la vitesse de vent admissible indiquée par le constructeur lors des opérations de levage.

Manutention de charges offrant une prise au vent importante

Le tableau des charges définit les charges maximales d'utilisation aux portées considérées en fonction d'une prise au vent conventionnelle retenue lors de la conception de la grue (classiquement 1 m²/tonne).

Lorsque la prise au vent d'une charge est supérieure à la surface autorisée par la courbe de charge, la vitesse maximale

doit être réduite selon les prescriptions de la notice d'instructions ou les procédures en place.

Risque d'orage

Par temps orageux, la grue mobile devra être mise à l'arrêt. Il pourra être utile de souscrire à des abonnements météo prévenant du risque d'orage ou de se renseigner sur ce type de risque au jour le jour par consultation du site météo.

8.7. Risque de heurt de l'appareil et de sa charge avec le personnel ou des obstacles

8.7.1. Prévention du risque de heurt avec des obstacles fixes

Article R. 4323-8 :

« Un espace libre suffisant est prévu entre les éléments mobiles des équipements de travail et les éléments fixes ou mobiles de leur environnement. »

On veillera à ce que, pendant toute l'opération, aucun élément de l'appareil (notamment sa flèche qui se déforme toujours en charge ou ses haubans) ne puisse venir heurter un obstacle fixe.

Une attention particulière sera portée sur le positionnement du porteur vis-à-vis d'obstacles fixes.

Cette distance devra respecter les préconisations de la notice d'instructions ou des procédures mises en place par l'employeur.

Une distance de 60 cm est communément admise.

8.7.2. Prévention du risque de heurt avec des piétons

Article R. 4323-52 :

« Des mesures d'organisation sont prises pour éviter que des travailleurs à pied ne se trouvent dans la zone d'évolution des équipements de travail mobiles. Lorsque la présence de travailleurs à pied est néanmoins requise pour la bonne exécution des travaux, des mesures sont prises pour éviter qu'ils ne soient blessés par ces équipements. »

Grue mobile travaillant en position

L'accès à la zone de rotation de la grue mobile devra être interdite si un risque de heurt existe avec le contrepois.

Grue mobile en mouvement

Le conducteur devra avoir constamment à l'esprit les règles suivantes :

- Il est interdit de transporter des passagers dans la cabine de la grue mobile au-delà des capacités d'accueil de celle-ci.
- Avant toute manœuvre, il est important de s'assurer que personne ne stationne à proximité de la grue.
- Il convient d'utiliser l'avertisseur sonore pour attirer l'attention et de ne démarrer la manœuvre que lorsque la zone est dégagée.
- Personne ne doit stationner sur les marchepieds de la grue pendant le mouvement.
- Dans le cadre d'un déplacement en charge avec les poutres des stabilisateurs sorties, il conviendra de désigner un chef de manœuvre pour surveiller la zone

d'évolution de la grue afin d'éviter toute collision de la grue avec des piétons ou installations du chantier.

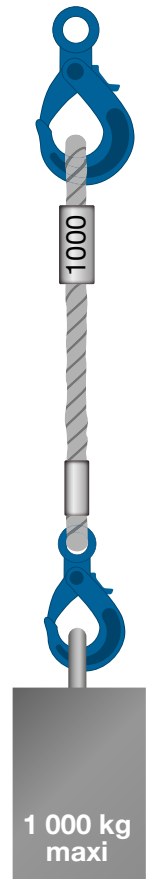
8.8. Élingage des charges

La stabilité de la charge en cours de déplacement dépend essentiellement de son mode d'élingage. Il est important que vous ayez reçu une formation à l'élingage, afin de respecter ou de faire respecter les règles en la matière.


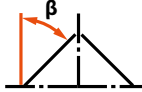

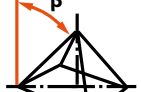
- Ne faites jamais d'élingage les mains nues. Portez vos gants.
- Vérifiez la présence et l'état des linguets de sécurité des crochets.
- Ne placez jamais vos mains entre l'élingue et la charge.

La charge maximale d'une élingue (CMU) est généralement marquée sur l'un des manchons de sertissage ou sur une plaquette fixée à l'élingue. Elle correspond à la charge maximale que vous pouvez suspendre sur l'élingue, utilisée en brin simple.

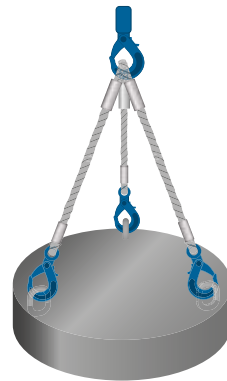
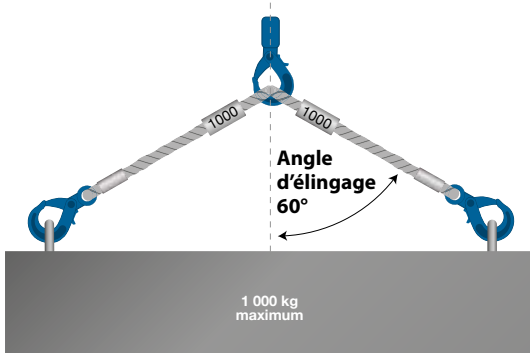
Lorsqu'une charge est suspendue à l'aide de deux, trois ou quatre élingues, la charge de chacune des deux élingues dépend de l'angle qu'elles forment avec la verticale.



8. Sécurité pendant le travail

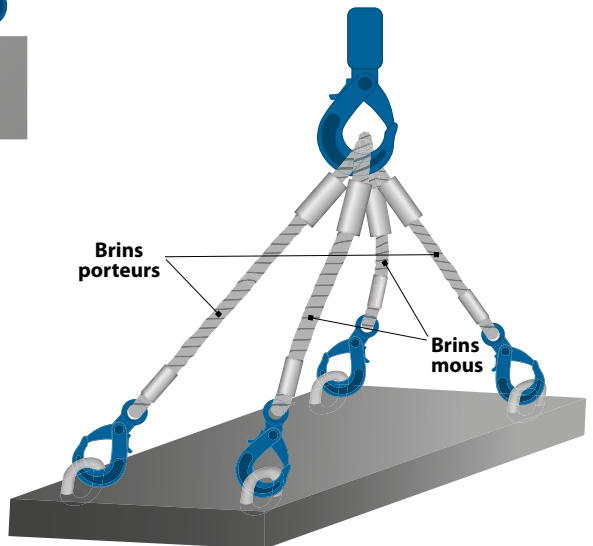
	Élingue simple (à 1 brin)	Élingue double (à 2 brins)		Élingue à 3 et 4 brins	
Angle par rapport à la verticale (β)	0°	de 0° à 45°	> 45° à 60°	de 0° à 45°	> 45° à 60°
					
Facteur de mode utilisable pour des chargements symétriques	1	1.4	1	2.1	1.5

Ainsi, pour un angle de 60 degrés, la charge que vous pouvez soulever avec deux élingues d'une CMU de 1 000 kg chacune n'est pas de 2 000 kg mais de 1 000 kg.

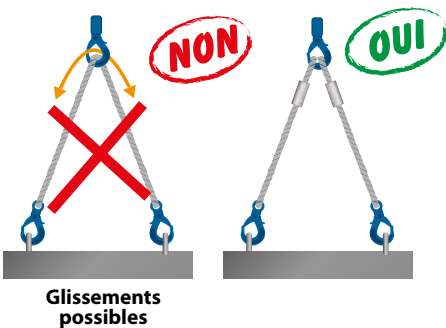
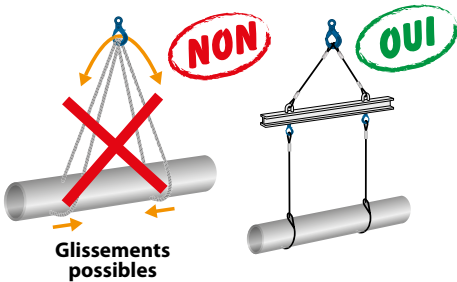


Il convient également de réduire la capacité d'une élingue utilisée en brin simple, lorsque le mode d'élingage provoque un pliage local du câble.

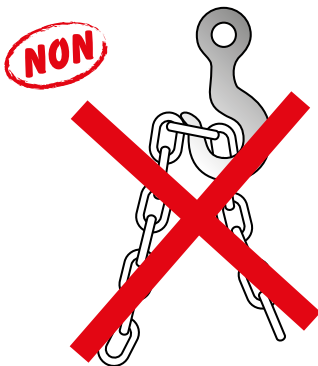
La réduction dépend du facteur de mode d'élingage (voir brochure ED 6178, *Mémento de l'élingueur*).



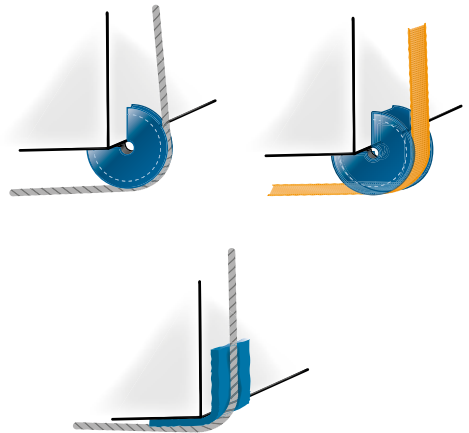
- La première préoccupation de l'élingueur est de veiller aux conséquences d'un glissement éventuel des câbles ou des chaînes sur les crochets ou sur les charges et de faire en sorte que celui-ci ne puisse pas se produire.



- Veillez également au bon positionnement des crochets, même s'ils sont équipés d'un linguet (risque de décrochage).
- N'accrochez pas une chaîne par l'intermédiaire de l'un de ses maillons.



- Qu'il s'agisse d'élingues textiles ou métalliques, les arêtes vives des charges peuvent les endommager. Utilisez des protections.



- Ne raccourcissez jamais une élingue par la réalisation d'un nœud.
- Ne laissez pas traîner les élingues au sol. Rangez-les sur un râtelier ou rack.
- Une élingue en mauvais état, déformée, cloquée, pliée, oxydée, présentant de nombreux fils cassés, etc., est à jeter. Tronçonnez-la au préalable, pour qu'elle ne puisse pas être réutilisée.

- Vérifiez le bon fonctionnement du dispositif s'opposant au décrochage accidentel des charges qui équipe le crochet (linguet de sécurité).



Nota : Pour plus de détails, reportez-vous à la brochure INRS ED 919, *Mémento de l'élingueur.*

8.9. Levage d'une charge

- Il faut toujours lever la charge par le mouvement de montée du treuil de levage et non pas par le relevage de flèche.
- Ne dépassez jamais les limites de charges prescrites par le constructeur. Ces limites ne sont pas uniquement déterminées en fonction de la stabilité de la grue, mais aussi en fonction de la résistance mécanique de certaines pièces.
- Ne soulevez jamais une charge brutalement : il peut subsister un point de fixation ou la charge peut s'accrocher accidentellement ; votre grue serait aussitôt surchargée, renversée ou détériorée.
- Les flèches des grues ne sont pas conçues pour des charges latérales importantes. Il convient par conséquent de ne pas tirer ou traîner latéralement les charges par rotation ou à l'aide du câble de levage.

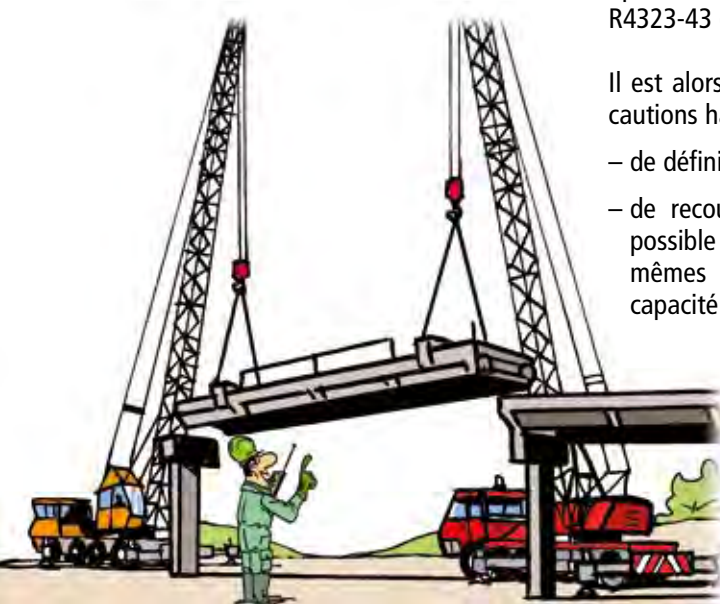
- De la même manière, les levages ne doivent pas provoquer de frottement du câble sur des obstacles, comme la façade d'un bâtiment. Il conviendra dans ce cas de réaliser une recette à matériaux.
- Consultez l'anémomètre de l'appareil ou celui du chantier pour vérifier que la vitesse du vent est bien inférieure à la valeur d'utilisation de la grue fixée par le constructeur.
- Procédez lentement et progressivement, vous sentirez mieux les incidents et vous resterez maître de votre grue.

8.10. Travail à deux grues

Le travail à deux grues est particulièrement dangereux et doit être évité autant que possible. Si malgré tout il n'est pas possible de procéder autrement, une procédure « doit être établie et appliquée pour assurer la bonne coordination des opérateurs et des opérations. » (Article R4323-43 du code du travail).

Il est alors recommandé en plus des précautions habituelles :

- de définir un chargé de manœuvre ;
- de recourir à des grues similaires (si possible le même modèle et ayant les mêmes caractéristiques en terme de capacité et de vitesse de levage) ;
- de positionner les grues de façon à minimiser les efforts latéraux dans la flèche et, pour la même raison, d'éviter tout mouvement de rotation des grues ;



- la charge à lever ne devrait pas être supérieure aux 2/3 de la somme des capacités de levage des deux grues (dans la configuration donnée et en tenant en compte les conditions climatiques du chantier);
- de procéder au levage à vitesse réduite des grues.

8.11. Travaux de démolition

- Assurez-vous en premier lieu que la notice d'instructions prévoit bien ce type d'utilisation.
- Un complément de formation devra être dispensé au grutier.
- Avant toute démolition à l'aide d'une boule, assurez-vous que le bâtiment est totalement évacué et qu'aucune intervention du personnel n'y sera plus nécessaire.
- Il est recommandé d'employer un boulet dont la masse est inférieure à la capacité de la machine à la portée requise et de ne pas dépasser 50 % de la charge maximale d'utilisation.
- Il est recommandé d'éviter des angles de flèche de plus de 60 degrés au-dessus de l'horizontale.
- Équipez votre grue d'une structure de protection contre les chutes d'objets et les projections de débris.
- Ne vous servez jamais de la flèche pour tirer ou pour pousser. Les flèches de grues ne sont pas des béliers.

- Respectez l'ensemble de la recommandation R 345 du 27 juin 1990 qui énumère les mesures de prévention dans les travaux de démolition ainsi que les prescriptions de l'annexe B de la norme ISO 12480-1 de 1997.

8.12. Élévation de personnes à l'aide d'une grue mobile

- Ne transportez jamais de personne sur la charge ou dans un panier.
- Le déplacement de personne avec un appareil de levage n'est autorisé que dans le cas de circonstances exceptionnelles (voir arrêté du 2 décembre 1998 et circulaire DRT n° 99-7 du 15 juin 1999):
 - utilisation d'équipements spécialement conçus techniquement impossible, cette exception ne pouvant couvrir une situation d'éloignement du fournisseur potentiel ou du coût élevé de la fourniture;
 - utilisation d'un équipement spécialement conçu exposant les personnes à un risque plus élevé lié à l'environnement de travail;
 - évacuation de personnes en urgence.
- L'autorisation se fait sous réserve du respect des prescriptions techniques et organisationnelles de l'arrêté du 2 décembre 1998 fixant les conditions auxquelles doivent satisfaire les équipements de levage de charge pour pouvoir être utilisés pour le levage de personnes (sauf en cas d'évacuation de personnes en urgence).



En résumé :

- Ne déplacez jamais de personne de votre propre initiative, obtenez au préalable l'autorisation de votre hiérarchie.
- L'accès à un poste de travail, d'accès difficile, ne doit en aucun cas être considéré comme une circonstance exceptionnelle : il existe d'autres matériels spécialement conçus pour l'élévation de personnes.

8.13. Panne sur le chantier

En cas de panne :

- Sortez si possible de la zone de production ou de circulation.
- Arrêtez le moteur, serrez le frein de stationnement.
- Balisez votre engin qui peut constituer un obstacle pour les autres.
- Avertissez tout de suite votre encadrement ou le service matériel.
- Ne vous faites pas remorquer sans l'avis de l'atelier qui sera seul juge si l'engin peut être déplacé.



9. En fin de travail

9.1. Le plein de carburant



- Faites le plein de carburant à la fin de chaque journée de travail afin d'éviter la formation d'eau de condensation dans le réservoir.
- Pour accéder au réservoir, utilisez les accès prévus à cet effet.
- Nettoyez l'orifice de remplissage afin d'éviter que des impuretés ne pénètrent dans le réservoir.
- Évitez le débordement pour protéger l'environnement et prévenir le risque de glissades.

- En raison des risques d'incendie pendant le remplissage du réservoir, vous devez :
 - arrêter le moteur ;
 - ne pas fumer ;
 - ne pas téléphoner.
- Portez des gants de protection : le gasoil est nocif pour la peau.
- Avec le bec verseur de la pompe, touchez l'extérieur de l'orifice de remplissage avant de commencer à remplir le réservoir, afin d'éviter les étincelles dues à l'électricité statique.
- Refermez bien le bouchon du réservoir.

9.2. Stationnement

- Garez-vous hors des zones de travail.
- Évitez de vous garer sur une voie de circulation, c'est très dangereux. Dans le cas contraire, vous devrez mettre en place un balisage et assurer sa maintenance.
- Garez la grue mobile sur un terrain plat. Si le terrain est en pente, disposez toujours votre grue mobile perpendiculairement au sens de la pente. Assurez-vous que les roues reposent sur un sol stable et qu'il n'y a pas de risque de glissement.

9. En fin de travail

- Garez toujours la grue mobile de façon à ce que le démarrage se fasse en marche avant.
- Reposez toujours la charge au sol. Vous ne devez en aucun cas laisser une charge suspendue au crochet de votre grue.
- Coupez le contact à l'aide de la clé, et le circuit électrique à l'aide du dispositif coupe-batterie.
- Descendez face à l'engin en utilisant les poignées et marchepieds. Ne sautez pas. Respectez la règle des trois appuis.
- Fermez les capots, les vitres ainsi que la porte de la cabine.
- En quittant la grue mobile, ne laissez pas la clé sur le tableau de bord.



10. Entretien et réparations

10.1. Formation et information

Le personnel d'atelier (graisseurs, mécaniciens, électriciens, etc.) doit avoir reçu une formation adaptée aux tâches à effectuer. Ses connaissances devront être actualisées pour tenir compte des évolutions techniques des matériels.

En outre, les salariés qui sont amenés à conduire la grue mobile (par exemple pour effectuer des essais lors des opérations d'entretien ou de réparation) doivent être titulaires d'une autorisation de conduite délivrée par leur employeur.

10.2. Principaux risques

Les interventions peuvent se dérouler :

- sur chantier pour les opérations d'entretien courant telles que graissage, vidange, remplacement des pièces d'usure, etc.;
- en atelier pour des opérations lourdes impliquant souvent le démontage de parties complètes de l'engin.

Avant toute intervention :

- consultez la notice de conduite et d'entretien fournie par le constructeur et qui doit accompagner la machine ;

- équipez-vous des EPI appropriés, notamment :
 - chaussures de sécurité,
 - gants, notamment pour manipuler des pièces coupantes,
 - lunettes pour les travaux de perçage, de meulage ou de coupage.

10.2.1. Risques mécaniques

Calage des équipements

Lors d'une intervention, si un calage s'avère nécessaire, celui-ci ne doit être entrepris que si les conditions suivantes sont réunies :

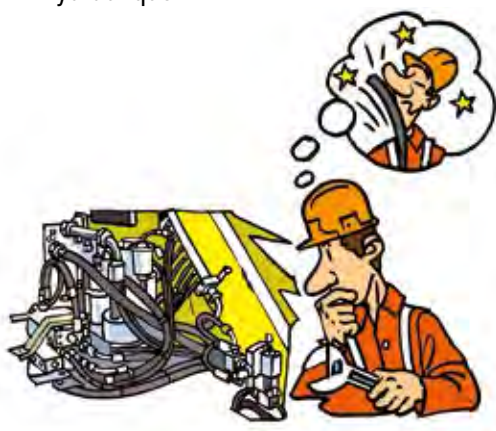
- un terrain présentant une portance et une planéité suffisantes ;
- des cales d'une résistance suffisante et bien dimensionnées ;
- des points d'appui sous la grue garantissant la stabilité de celle-ci.

Ne travaillez jamais sur une pièce soulevée par un vérin, un treuil, un palan, une grue ou par les propres moyens de levage de l'engin, sans vous être assuré que la pièce est retenue par des câbles de sécurité ou par des cales.

Circuits hydrauliques

Les fluides hydrauliques sous haute pression présentent un risque d'injection accidentelle de fluide dans les tissus du corps humain. L'injection de produit dans un doigt peut par exemple avoir comme conséquence extrême l'amputation du doigt ou son atrophie. Respectez les règles ci-dessous avant toute intervention.

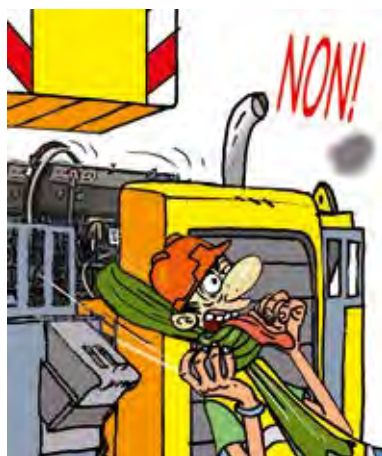
- Portez vos gants et lunettes de protection.
- Arrêtez le moteur.
- Faites baisser la pression du circuit hydraulique.



Parties tournantes

- Ne travaillez pas sur un engin dont le moteur tourne. En cas de nécessité absolue, soyez deux, le conducteur sera aux commandes de la grue et le mécanicien faisant l'inspection devra toujours être en vue du conducteur.
- Lors d'un contrôle visuel, méfiez-vous des parties tournantes à l'ouverture des trappes de visite ou de capot (ventilateur, courroies).
- Ne portez pas de vêtement flottant.

- Remettez toujours les protecteurs en place avant de faire fonctionner l'engin.



Les pneumatiques

Les risques présentés par les pneumatiques sont les projections suite à un éclatement.

- Pour cela, vérifiez à chaque prise de poste le bon état des pneus :
 - la pression ;
 - l'absence d'entailles ;
 - pas d'usure excessive.
- Vérifiez visuellement le bon état des jantes :
 - bonne position du cercle ;
 - absence de chocs ;
 - absence de déformation ou de rouille excessive ;
 - présence des écrous et de leur serrage.

10.2.2. Risques de chutes ou de glissades

- Avant d'entreprendre des réparations sur la grue, faites-la nettoyer.
- Lors de vos interventions, ne vous servez pas des pneus ou des équipements de

l'engin comme moyen d'accès, utilisez les plates-formes de travail mises à votre disposition.

- Il est important de toujours respecter les prescriptions de la notice d'instructions concernant les accès aux différents points de maintenance.

10.2.3. Risque électrique

- Si votre engin est équipé d'un dispositif de branchement de câbles spécifiques, reportez-vous au manuel d'utilisation.

- Ne mettez jamais les bornes en contact entre elles, cela provoque des étincelles.

- Utilisez un contrôleur de charge pour vérifier les batteries.

10.2.4. Risque de brûlure, d'incendie ou d'explosion

- Ne fumez pas.

- Ne nettoyez jamais les pièces à l'essence ou au gasoil; ces carburants sont en outre nocifs pour la santé.

- Utilisez des solvants adaptés ainsi que les EPI correspondants.

- Laissez refroidir le moteur avant d'enlever le bouchon du radiateur ou du vase d'expansion.

- Laissez refroidir l'huile hydraulique avant de purger ou de vidanger les circuits.

- Soyez vigilant lors de la manipulation des batteries, car elles contiennent de l'acide sulfurique.

- N'approchez jamais une flamme aux abords d'une batterie, il y a risque d'explosion.

- Sachez où se trouve l'extincteur sur votre grue et apprenez à vous servir de celui-ci.

10.2.5. Risque chimique



- Ne vous nettoyez jamais les mains avec de l'essence ou du gasoil: utilisez des savons ou détergents d'atelier normalisés (voir *Produits d'hygiène cutanée à usage professionnel*, ED 58, INRS).

- Apprenez à reconnaître les étiquettes de danger obligatoirement apposées sur les emballages des produits dangereux.

- Les gaz d'échappement sont nocifs. Ne faites pas tourner le moteur dans un local fermé s'il n'est pas équipé d'un dispositif d'aspiration des fumées à la source.

10.2.6. Entretien des pneumatiques

Entretien sur le chantier

Utilisez du matériel de gonflage adapté et en bon état comportant:

- un indicateur de pression;
- un flexible de longueur adapté permettant à l'opérateur de pouvoir effectuer cette opération de gonflage à une distance de sécurité minimale de 3 mètres du pneu.

10. Entretien et réparations

Entretien en atelier

Utilisez toujours une cage de gonflage lorsque la roue n'est pas sur l'engin.

10.2.7. Montage et démontage des flèches treillis

Manutention des éléments de flèches

Les éléments de flèches treillis peuvent subir des déformations liées à la manutention et au transport, aussi convient-il de leur porter une attention particulière.

N'attachez pas les élingues aux sections du treillis mais respectez les préconisations du constructeur indiquées dans la notice d'instructions.

Montage des éléments de flèche

- Choisissez un terrain aussi plat que possible, dégagez les abords, dégagez les outils inutilisés.
- Alignez les éléments de la flèche à monter sur le sol.

- Ne laissez passer personne sous les éléments de flèche en cours de montage.
- Interdisez l'accès à la zone de montage au personnel non affecté à l'opération.
- Mettez des cales sous la flèche avant de la démonter. Ne vous tenez jamais sur ou sous la flèche pendant cette opération.
- N'omettez pas de mettre en place tous les axes et goupilles prévus par le constructeur.

Démontage des éléments de flèche

Cette opération particulièrement délicate est régulièrement source d'accidents.

Il convient de toujours caler les éléments de flèche avant de commencer le désassemblage de celle-ci.

Nota: Ne redressez jamais des éléments au chalumeau.

Les réparations d'éléments de flèche ne doivent être réalisées que par le constructeur de la machine ou un de ses représentants, et en aucun cas par l'utilisateur.



10.2.8. Câbles

Entretien des câbles

L'entretien des câbles est un facteur important de leur longévité et de sécurité d'utilisation de votre grue.

- Portez vos gants.
- Vous devez périodiquement procéder au nettoyage des câbles, par brossage, pour éliminer les dépôts de graisse durcis qui empêchent la pénétration des lubrifiants.
- N'utilisez pas de solvants pour le nettoyage. Ils pourraient détruire les composants textiles ou synthétiques qui entrent dans la composition de l'âme du câble.
- Remplacez les câbles et les élingues métalliques qui présentent des hernies, étranglements, pliages, ou toute autre déformation (voir chapitre 7.1).

Montage d'une boîte à coins

- Passez le câble dans la partie qui est alignée avec l'axe de fixation de la boîte à coins, puis dans la partie inclinée.
- Conservez un brin mort de 45 cm environ. Le câble doit être « tenu en ligne » par rapport à l'axe de fixation de la boîte à coins.
- Repliez le brin mort et fixez un serre-câble. Ne fixez pas le serre-câble sur le brin actif, car le câble risquerait de glisser.



- Vérifiez souvent les boîtes à coins et les serre-câbles.

Remplacement d'un câble

Ne procédez jamais au remplacement d'un câble défectueux par un câble neuf sans vous être assuré au préalable qu'il correspond aux spécifications données par le constructeur de la grue (reportez-vous à la notice d'instructions).

Vérifiez notamment :

- le diamètre du câble ;
- la composition du câble ;
- le mode de câblage ;
- le sens de toronnage ;
- la qualité de l'acier ;
- la charge de rupture ;
- l'allongement.

Ces informations doivent figurer sur l'attestation délivrée par le câblier ou l'importateur du câble, cette intervention sera mentionnée dans le carnet de maintenance avec une indication précise du lieu où est conservée et peut être consultée l'attestation du câble.

Le remplacement du câble s'effectuera suivant les prescriptions de la notice d'instruction.

Annexe 1

Examen d'adéquation d'une grue mobile

Cette grille n'a pas vocation à reprendre une liste exhaustive des points à analyser mais recense les principaux points de l'analyse que doit conduire le responsable de l'entreprise.

Préalablement à l'examen, il devra :

- définir le ou les levages à réaliser (portée, hauteur, nature de la charge, surface des charges, positionnement de la grue sur le chantier, etc.);
- mettre à disposition la notice d'instructions de la machine.

C conforme - NC non conforme

Points de contrôle	C	NC	Observations
<p>Adéquation du moyen de levage à la charge à lever</p> <p>La charge à manutentionner est compatible avec les abaques de la grue à la portée déterminée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poids total à lever (charge + moufle + accessoires) (t). • Capacité de la grue (t) : <ul style="list-style-type: none"> – à la portée voulue, – à la hauteur voulue, – dans la configuration définie. • Appareil utilisé en service léger (une grue mobile n'est pas adaptée pour effectuer des travaux répétitifs de charge lourde de type chargement et déchargement de bennes à béton, sauf mention contraire dans la notice d'utilisation). • Nature de la charge et effets induits (exemple : manipulation de liquide). 			
<p>Adéquation des accessoires de levage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adéquation du ou des accessoires au mode d'élingage. • Adéquation du ou des accessoires à l'environnement de travail (ambiance acide, température élevée, etc.). 			
<p>Adéquation de la grue à son environnement</p> <p>Accès au chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> • La route d'accès est-elle adaptée (largeur, résistance, inclinaison) ? • La zone prévue pour le montage (cas des flèches treillis) est-elle suffisante ? <p>Calcul des appuis</p> <ul style="list-style-type: none"> • La surface de calage est adaptée au terrain. <p><i>Nota : bien prendre en compte des zones hétérogènes pouvant exister, dues à des réseaux enterrés (caniveaux, canalisation).</i></p> <p>Distance au bord des remblais, fossés ou fouilles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La distance aux remblais, fossés ou fouilles est adaptée : une distance minimale de 2 mètres doit être respectée. 			

Points de contrôle	C	NC	Observations
<p>Adéquation de la grue à son environnement (suite)</p> <p>Visibilité</p> <ul style="list-style-type: none"> • La visibilité est satisfaisante durant l'ensemble de l'opération de levage sur la charge et la zone de travail. À défaut, un chef de manœuvre a été désigné et dispose d'un moyen de communication avec le grutier. • Pour les chantiers effectués de nuit, un éclairage adapté doit être prévu afin d'assurer un niveau d'éclairage compatible avec la manutention à réaliser. <p>Environnement particulier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Survol de voies publiques ou privées. • Lignes électriques (caténaïres, lignes haute tension). • Risque d'explosion. • Zone d'évolution en milieu ouvert. • Champ électromagnétique (antenne TDF). <p>Risque de heurt avec les piétons</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existence d'une zone interdite d'accès autour de la grue mobile devant prévenir le risque de heurt lorsque celle-ci est en position. <p>Interférence avec des appareils de levage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existence de mesures pour éviter l'interférence entre appareils (grue à tour, grue mobile, élévateur de personnes, etc.). <p>Prise en compte des conditions climatiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existence d'un système d'alerte météo sur le chantier. • Prise en compte des effets de site pouvant localement majorer la vitesse de vent. • Prise en compte de la météo dans les opérations de levage. • Affichage au poste de conduite de la vitesse max. du vent en service (souvent égale à 50 km/h) et du vent hors service. • Adéquation du rapport surface/poids de la charge levée avec l'hypothèse prise en compte pour l'établissement des abaques de charge. • Grue apte au travail dans l'ambiance climatique et à l'altitude du chantier. <p>Prise en compte des obstacles fixes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respect des distances de sécurité autour de la grue par rapport aux éléments fixes du chantier. • Respect des distances de sécurité autour de la charge sur le cheminement prévu. <p><i>Nota : Distance minimale de 60 cm.</i></p>			

Date :

Société :

Nom et signature :

(le responsable de la société ou son représentant nommément désigné pour faire cet examen d'adéquation)

Annexe 2

Autodiagnostic sécurité de mise en œuvre d'une grue mobile

Cette grille n'a pas vocation à reprendre une liste exhaustive des points à analyser mais recense les principaux points de l'analyse.

Entreprise : _____

Chantier : _____

Marque : _____

Type : _____

N° série : _____

Conformité de l'équipement

C conforme - NC non conforme - NA non applicable - NV non vérifié

Référentiel	Points de contrôle	C	NC	NA	NV	Observations
Code du travail R. 4322-1	Document relatif à la conformité de l'équipement : <ul style="list-style-type: none"> • Déclaration de conformité CE (pour les appareils mis en service après 1995). • Certificat de conformité (lorsqu'il y a eu cession depuis 1995) ou rapport de mise en conformité pour les équipements mis en service avant 1995 (en cas d'absence vous assurer qu'il y a bien un indicateur de moment, même pour les grues antérieures à 1979). 					
Code du travail R. 4322-1	Notice d'instructions de la grue					
Arrêté du 1 ^{er} mars 2004	Rapport de vérification périodique devant dater de moins de 6 mois : <ul style="list-style-type: none"> • Les observations ont été levées. 					
Arrêté du 1 ^{er} mars 2004	Rapport de vérification des appareils de levage devant dater de moins d'un an. <ul style="list-style-type: none"> • Les accessoires sont-ils référencés ? • Les observations ont été levées. 					
Arrêté du 1 ^{er} mars 2004	Examen d'adéquation <ul style="list-style-type: none"> • Points devant <i>a minima</i> figurer dans ce rapport qui est établi sous la responsabilité du chef d'établissement ou de son représentant (voir annexe 1) : <ul style="list-style-type: none"> – adéquation du moyen de levage à la charge à lever, – adéquation de l'accessoire de levage, – adéquation de la grue à son environnement. 					

Règles d'organisation

C conforme - NC non conforme - NA non applicable - NV non vérifié

Référentiel	Points de contrôle	C	NC	NA	NV	Observations
Arrêté du 2 mars 2004	Carnet de maintenance tenu à jour <ul style="list-style-type: none"> Le chef d'établissement tient-il le carnet de maintenance à jour ? 					
Code du travail Art. R. 4534-19	Registre d'observations <ul style="list-style-type: none"> À disposition des salariés et du CHSCT. L'ensemble du personnel doit pouvoir consigner les observations concernant l'état du matériel et des installations. Les observations signalées ont-elles été levées ? 					
Code du travail Art. R. 4323-25	Registre de sécurité tenu à jour <ul style="list-style-type: none"> Le chef d'établissement tient-il le registre de sécurité à jour ? 					
Code du travail Art. R. 4323-41	*Visibilité <ul style="list-style-type: none"> La visibilité est satisfaisante durant l'ensemble de l'opération de levage sur la charge et sur la zone de travail. À défaut, un chef de manœuvre a été désigné et dispose d'un moyen de communication avec le grutier. 					
Code du travail Art. D. 4711-3	Disponibilité des rapports sur les 5 dernières années <ul style="list-style-type: none"> L'employeur doit conserver les documents relatifs aux vérifications réglementaires des 5 dernières années. 					
Notice d'utilisation	*Calcul des appuis <ul style="list-style-type: none"> La surface de calage est adaptée au terrain. 					
Notice d'utilisation <i>Peut être plus contraignante</i>	*Distance au bord des remblais, fossés ou fouilles <ul style="list-style-type: none"> La distance est adaptée aux remblais, fossés ou fouilles. <i>Nota : Une distance minimale de 2 mètres doit être respectée.</i>					
Notice d'utilisation <i>Peut être plus contraignante</i>	*Prise en compte des obstacles fixes <ul style="list-style-type: none"> Respect des distances de sécurité autour de la grue par rapport aux éléments fixes du chantier. Respect des distances de sécurité autour de la charge sur le cheminement prévu. <i>Nota : Distance minimale de 60 cm.</i>					

* Point devant déjà être traité dans l'examen d'adéquation.

Règles d'organisation (suite)

C conforme - NC non conforme - NA non applicable - NV non vérifié

Référentiel	Points de contrôle	C	NC	NA	NV	Observations
Code du travail Art. R. 4323-46	<p>*Prise en compte des conditions climatiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existence d'un système d'alerte météo sur le chantier. • Prise en compte des effets de site pouvant localement majorer la vitesse de vent. • Prise en compte de la météo dans les opérations de levage. 					
Code du travail Art. R. 4323-38	<p>*Interférence avec des appareils de levage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existence de mesures pour éviter l'interférence entre appareils (grue à tour, grue mobile, élévateur de personnes, etc.). 					
Code du travail Art. R. 4323-52	<p>*Risque de heurt avec les piétons</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existence d'une zone interdite d'accès autour de la grue mobile devant prévenir le risque de heurt lorsque celle-ci est en position. 					
Code du travail Art. L. 4141-2 et R. 4323-56	<p>Clé de shunt du limiteur de capacité à disposition du grutier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existence d'une procédure liée à l'utilisation du dispositif de neutralisation du limiteur de capacité. • Formation complémentaire du grutier. 					
Code du travail Art. R. 4534-108	<p>*Présence de ligne aérienne à proximité du chantier respectant les distances</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distance mini de 3 m si $U < 50\,000\text{ V}$ • Distance mini de 5 m si $U \geq 50\,000\text{ V}$ 					

* Point devant déjà être traité dans l'examen d'adéquation.

Autorisation de conduite

C conforme - NC non conforme - NA non applicable - NV non vérifié

Référentiel	Points de contrôle	C	NC	NA	NV	Observations
Code du travail Art. R. 4323-56	<p>Le chef d'entreprise a établi une autorisation de conduite sur la base :</p> <ul style="list-style-type: none"> – du CACES® datant de moins de 5 ans ; – d'un examen médical ; – d'une formation spécifique à l'entreprise relative à la connaissance des lieux et des instructions à respecter sur le site d'utilisation (vérifier la traçabilité de ce document). 					

Annexe 3

Les gestes de commandement

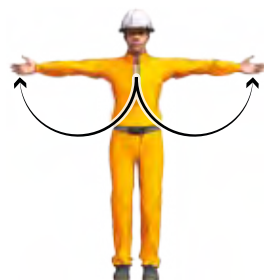
Extrait: *Gestes de commandement et vocabulaire de service recommandés* – Afnor FD E52-401



PRISE DE COMMANDEMENT OU ATTENTION



ARRÊT DU MOUVEMENT



FIN DE PRISE DE COMMANDEMENT



DESCENTE



DESCENTE LENTE



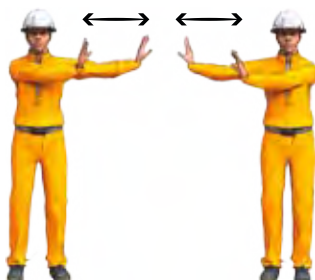
MONTÉE



MONTÉE LENTE



DÉPLACEMENT HORIZONTAL



DÉPLACEMENT HORIZONTAL LENT





INDIQUER
UNE DIRECTION



INDIQUER
UNE DISTANCE HORIZONTALE



ÉLOIGNEZ-VOUS DE MOI



VENEZ VERS MOI



MONTER LA FLÈCHE



BAISSER LA FLÈCHE



SORTIR LA FLÈCHE



RENTRE LA FLÈCHE



AIMANTATION



Face au conducteur de la grue, le signaleur vient poser le plat d'une de ses mains (initialement depuis la position bras demi-tendu vertical et paume de la main face au conducteur), sur le dos de son autre main.

Il effectue alors un mouvement rotatif de la main sur l'autre jusqu'à ce que l'aimantation soit effective.



DÉSAIMANTATION



Depuis la position finale atteinte lors de la commande d'aimantation, le signaleur ramène la main placée au-dessus à la position bras demi-tendu vertical, paume face au conducteur.

Cette position est maintenue par le signaleur jusqu'à la désaimantation effective.

Annexe 4

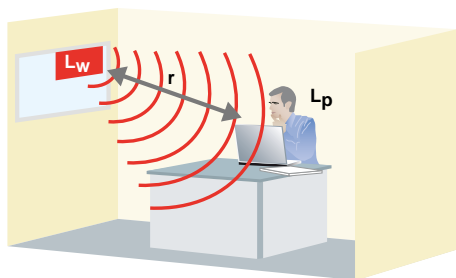
Informations relatives au bruit

Informations fournies par le fabricant de l'engin

La directive « Machines » (2006/42/CE) et la directive outdoor – directive sur le bruit des équipements utilisés à l'extérieur (2000/14/CE) imposent aux constructeurs de déclarer les valeurs d'émission sonore lors de la mise sur le marché des machines.

Deux valeurs sont communément indiquées dans les notices d'instruction et une seule (celle du niveau de puissance acoustique) est affichée sur la machine si celle-ci relève de la directive outdoor.

La pression acoustique d'émission $[L_p(A)]$

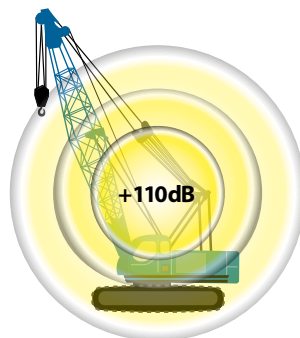


Le niveau de pression acoustique d'émission au poste de travail (exprimé en décibels pondérés A) correspond à ce qui est émis par la machine vers le poste de travail dans des conditions d'utilisation bien définies et normalisées (50 % de la charge nominale, mesurage vitre fermée, etc.) et dans un environnement acoustiquement neutre (dépourvu de réflexions par des parois et sans aucune autre source de bruit en fonctionnement). Ce niveau n'est pas le niveau

d'exposition sonore du conducteur de la machine qui dépend de la durée d'exposition et des conditions réelles d'utilisation de la machine.

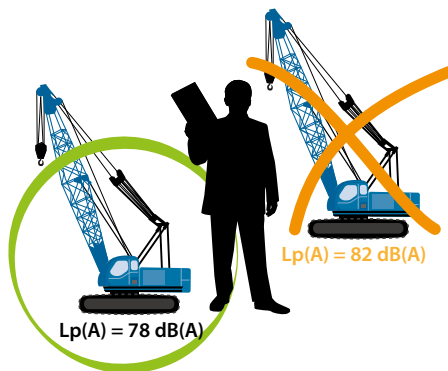
Nota : La norme relative aux grues mobiles fixe 85dB(A) comme seuil maximal.

La puissance acoustique $[L_w(A)]$



La puissance acoustique représente l'énergie sonore rayonnée par la machine dans toutes les directions. Le niveau de puissance acoustique s'exprime également en décibels pondérés A. C'est aussi une grandeur caractéristique de l'émission sonore de la machine.

Ces 2 niveaux ont pour objectif de donner aux acheteurs des valeurs qui puissent être comparées, permettant ainsi de choisir la machine créant le moins de nuisance sonore à performance équivalente.



Obligation de l'employeur

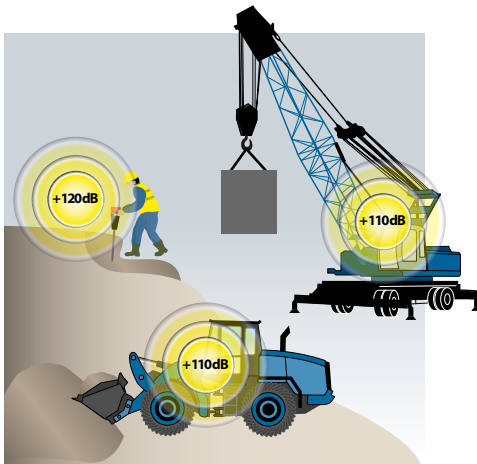
Quelles que soient les valeurs indiquées dans la notice d'instruction, il est de la responsabilité du chef d'établissement d'évaluer l'exposition au bruit de ses salariés et de prendre toutes les mesures de prévention nécessaires afin de réduire cette exposition le plus possible.

Exposition au bruit des salariés

L'exposition est évaluée à partir de l'exposition « moyenne » sur 8 heures, notée LEx,8h.

NIVEAUX D'EXPOSITION		EXIGENCES
	$LEX,8h < 80 \text{ dB(A)}$	Évaluation de l'exposition au bruit
	$80 \text{ dB(A)} \leq LEX,8h < 85 \text{ dB(A)}$	Évaluation de l'exposition au bruit Mise à disposition des PICB* Formation des travailleurs Examen audiométrique à la demande du salarié ou du médecin du travail
	$85 \text{ dB(A)} \leq LEX,8h < 87 \text{ dB(A)}$ <i>Nota : La valeur limite d'exposition de 87 dB(A) prend en compte le port effectif du PICB*</i>	Évaluation de l'exposition au bruit Utilisation effective des PICB* Formation des travailleurs Examen audiométrique à la demande du salarié ou du médecin du travail
	$LEX,8h \geq 87 \text{ dB(A)}$ protecteur	Interdiction d'exposer un salarié à ces niveaux de bruit

* : Protecteur individuel contre le bruit



Les protecteurs individuels contre le bruit

Lors de la mise à disposition des PICB, il est primordial de vérifier que ceux-ci sont adaptés vis-à-vis du travail à réaliser. On devra veiller en particulier à ce que ces protections auditives n'empêchent pas l'opérateur de percevoir les signaux d'urgence du type avertisseur sonore des autres engins présents sur le chantier, par exemple.

Mesures de prévention permettant de réduire le bruit émis par les machines

- Équiper les cabines des machines de dispositifs de climatisation et de ventilation permettant de travailler vitre fermée ;
- Veiller à maintenir en permanence les capots de l'engin fermés et en bon état ;
- Le cas échéant, doter le conducteur de protecteurs auditifs de bonne qualité ayant :
 - un confort d'utilisation satisfaisant,
 - une capacité à filtrer les seules plages de fréquences néfastes.

Annexe 5

Prise en compte du vent dans les opérations de levage à l'aide d'une grue mobile

La prise en compte du vent est à considérer différemment en fonction de la situation de travail dans laquelle se trouve la grue.

Il est à distinguer le cas où la grue est « hors service » du cas où elle est « en service ». À chacune de ces situations correspond une mesure de prévention propre pour éviter le renversement de la grue.

La grue est dite « hors service » lorsqu'elle n'est pas en situation de travail et qu'elle reste sans surveillance d'un grutier, comme cela peut être le cas la nuit ou lors d'intempéries, ce qui est à distinguer du cas « en service » où la grue est en situation de travail.

Grue hors-service

La grue mobile, comme toute structure exposée au vent, est calculée pour rester stable sous l'effet d'un vent hors service défini par la notice d'instruction et dans une configuration définie.

Il conviendra de toujours :

- vérifier que le vent « hors service » défini pour votre grue mobile est bien adapté au lieu et à la configuration du chantier. Pour ce faire, on pourra :
 - soit prendre en considération les valeurs calculées à partir des règles EUROCODE (NF EN 1991-1-4 et son annexe nationale) pour la hauteur maximale d'exploitation de la grue mobile ;

– soit recueillir les valeurs statistiques fournies par Météo-France ou un autre prestataire compétent. Dans ce cas, demander par écrit à Météo-France ou à un autre prestataire « la vitesse maximale instantanée de vent pour une période de retour moyenne de 50 ans mesurée à 10 mètres du sol », en précisant l'adresse complète du chantier. Il conviendra par la suite de calculer la valeur du vent à la hauteur maximale d'exploitation de la grue mobile.

- mettre la grue en configuration « hors service » définie par le constructeur en fin de journée (absence de charge au crochet et position définie de la flèche).

On pourra utiliser le guide *Grues à tour. Détermination de la configuration de stabilisation. Prise en compte du vent hors service*. (ED 6176) afin de pouvoir déterminer le vent hors service devant être retenu sur un chantier en France en terrain plat et en l'absence d'effet de site.

Grue en service

Lorsque la grue est en service, celle-ci est sous le contrôle de l'opérateur qui peut décider à tout moment d'arrêter le travail au vu de la vitesse de vent. Il est en effet important de planifier les opérations de levage et de connaître la vitesse maximale de vent jusqu'à laquelle on peut effectuer cette opération de levage en toute sécurité.

Ce vent maximal est à comparer aux rafales de vents mesurées au point le plus haut de la flèche de la grue. Il est fortement recommandé d'avoir un système de mesure du vent sur le chantier permettant de connaître cette vitesse à tout moment. Les grues mobiles dont la flèche mesure plus de 65 m ou dont le temps de repliage est supérieur à 5 minutes doivent en être équipées (norme NF EN 13000, § 4.2.6.2.9).

La capacité de la grue mobile est fonction d'une prise au vent conventionnelle retenue lors de la conception de l'appareil.

Lorsque la pression due au vent sur une charge est supérieure à celle prise en compte par le constructeur, il convient de réduire la vitesse maximale autorisée. Cette pression va être fonction de la surface de prise au vent de la charge ainsi que du coefficient de traînée de celle-ci.

S	Plus grande surface projetée de la charge en m ²
M	Masse de la charge en tonne
Cw	Coefficient de traînée de la charge
Vtab	Vent admissible défini par le constructeur dans le tableau des charges en km/h

On prendra comme vitesse maximale admissible la vitesse calculée ci-dessous, sans toutefois admettre une vitesse maximale admissible supérieure à la vitesse définie par le constructeur.

$$V_{adm} = V_{tab} \times \sqrt{(1.2 \times M) \div (S \times C_w)}$$

Démarche simplifiée pour déterminer le vent admissible

Tableau 1 : Exemple de coefficient de traînée et du coefficient minorateur à appliquer






Forme	Exemple	Coefficient de traînée Cw	Coefficient minorateur du vent admissible Ct
	Boule – Réservoir sphérique	0.4	1
	Silo ou cuve de réacteur	1	1
	Demi-sphère	1.2	1
	Pâle ou rotor complet d'aéro-générateur	1.6	0.86
	Plaque, volet ou palplanche	2	0.77
En l'absence d'indication		2.4	0.7

Tableau 2 : Exemple du coefficient minorateur Cm à appliquer en fonction du ratio masse/surface

Ratio M(t)/S(m ²)	Coefficient minorateur du vent admissible Cm
> 1	1
0.9	0.94
0.8	0.89
0.7	0.83
0.6	0.77
0.5	0.70
0.4	0.63
0.3	0.54
0.2	0.44
0.1	0.31

On obtient alors :

$$V_{limite} = V_{tab} \times C_t \times C_m$$

Exemple

Une grue mobile doit lever un silo dont la surface de prise au vent est de 100 m^2 et de poids 30 t. Le vent en service admissible est de 50 km/h.

Comment déterminer la vitesse maximale admissible de vent ?

Nous déduisons à partir du tableau 1 que le coefficient de traînée d'un silo est de 1, le coefficient C_t est donc égal à 1 ;

Le ratio M/S est de $30/100 = 0,3 \text{ t/m}^2$, nous déduisons du tableau 2 que le coefficient $C_m = 0.54$,

Le vent maximal autorisé pour cette manutention sera de $V_{adm} = 50 \times 1 \times 0.54 = 27 \text{ km/h}$.

On ne devra en aucun cas manutentionner cette charge si le vent mesuré par l'anémomètre dépasse 27 km/h.

L'anémomètre devra être installé à la hauteur maximale de la flèche.

Annexe 6

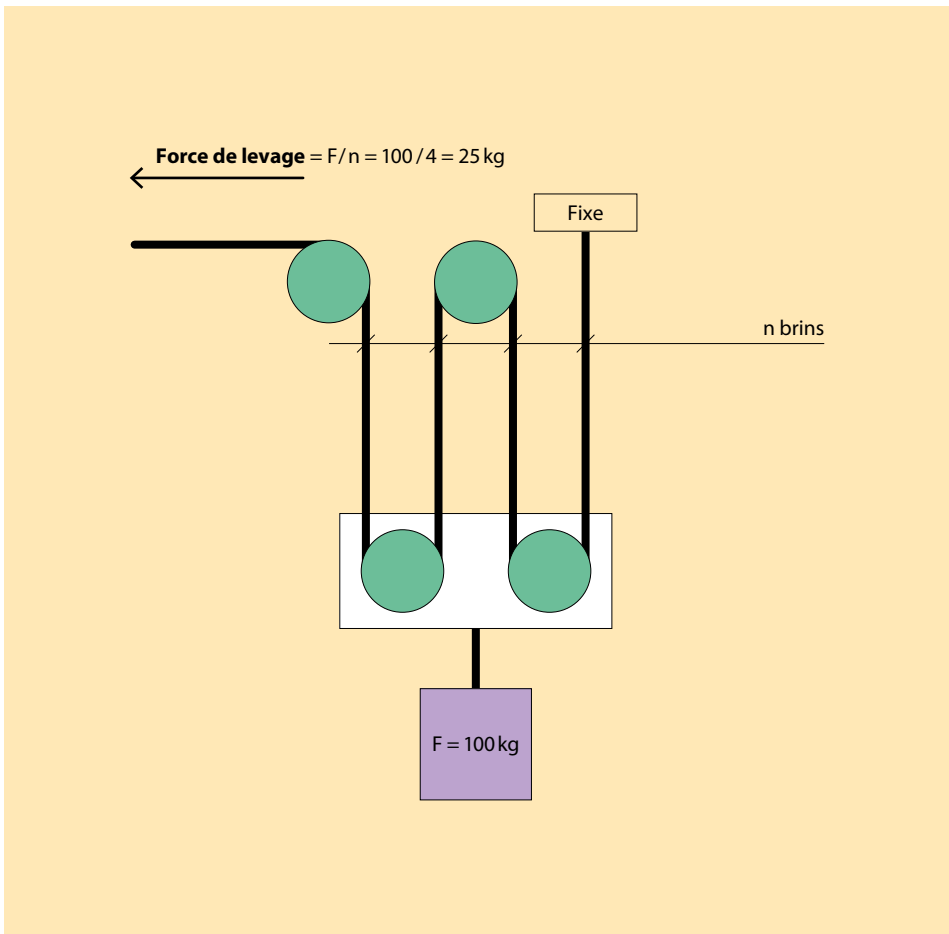
Principe du mouflage

La technique du mouflage est basée sur le principe de démultiplication de la force de levage grâce à des poulies.

Chaque poulie, comme vous pourrez le constater au-delà de la première, permet de multiplier la force de levage par le nombre

« n » de brins constitués par le moufle. En revanche, la longueur de câble utile pour lever la charge de la même hauteur sera elle aussi multipliée par « n », et la vitesse sera par conséquent également divisée par « n ».

Principe du mouflage de levage grâce à des poulies



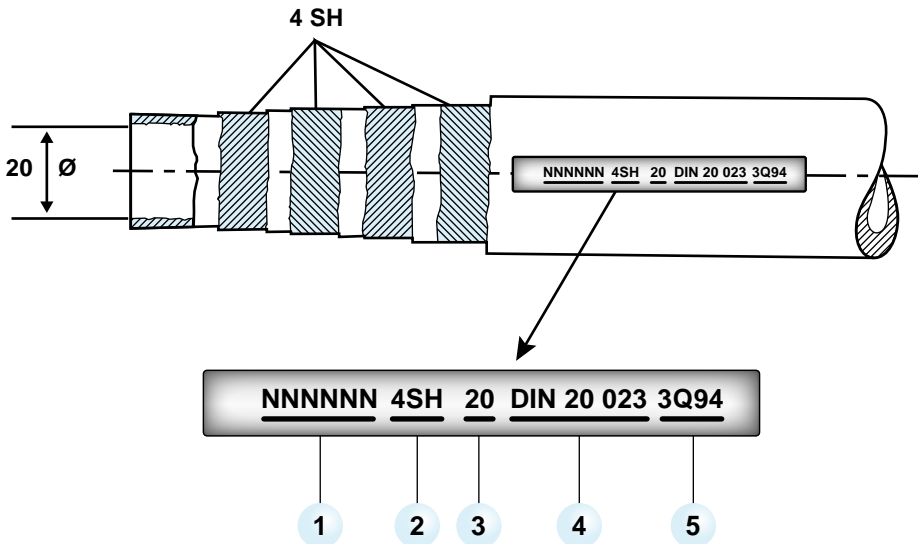
Annexe 7

Flexibles hydrauliques⁵

Critères d'inspection :

- Les flexibles hydrauliques doivent être remplacés si l'un des défauts suivants est observé :
- Dommages sur la surface extérieure du flexible (par exemple : fissures, coupures, abrasion, etc.) ;
- Déformation qui ne correspond pas à la forme du flexible hydraulique d'origine ;
- Fuite ;

- Dommages ou déformations sur les raccords des tuyaux (étanchéité affectée) ;
- Mouvement entre le tuyau souple et l'assemblage du tuyau flexible, amenant le glissement du tuyau par rapport à l'élément de liaison ;
- Corrosion sur les raccords pouvant affecter la résistance du raccord ;
- Autres exigences pouvant être trouvées dans la notice d'utilisation du fabricant.



- 1 **Fabricant du flexible hydraulique**
- 2 **Type de tuyau (classification)**
- 3 **Diamètre nominal**
- 4 **Norme applicable**
- 5 **Date de fabrication du flexible (trimestre et année)**

5. Pour en savoir plus, il est conseillé de consulter la documentation FEM 5.020 : 2013.

Bibliographie

Ouvrages INRS

- *Les machines neuves « CE »*, ED 54.
- *Le CACES®. Certificat d'aptitude à la conduite en sécurité*, ED 96.
- *Les machines d'occasion*, ED 113.
- *Arrimage en sécurité d'engins sur véhicules routiers*, ED 6068.
- *Accessoires de levage. Mémento de l'élingueur*, ED 6178.
- *Opérations d'entretien et de remplacement des pneumatiques. Guide de sécurité*, ED 961.
- *Vérifications réglementaires des appareils et accessoires de levage dans le BTP. Guide des utilisateurs*, ED 6009.
- *Vérification des machines et appareils de levage. Repères pour préventeurs et utilisateurs*, ED 6067.
- *Principales vérifications périodiques*, ED 828.
- *Grues à tour. Détermination de la configuration de stabilisation. Prise en compte du vent hors service*, ED 6176.
- *Location et prêt de matériel. Responsabilités en matière de sécurité du travail*, ND 2146.

Recommandations de la Caisse nationale de l'assurance maladie

- R 483 CACES® : *Certificat d'aptitude à la conduite en sécurité des Grues mobiles*.
- R 383M : *Utilisation des grues mobiles*.
- R 332 : *Engins de levage ou de manutention appelés à travailler à proximité des conducteurs électriques nus*.

Normes

- EN 13000 : *Appareils de levage à charge suspendue. Grues mobiles*.
- FDE S2-401 : *Gestes de commandement pour appareils de levage à charge suspendue*.

Autres publications

- Document FEM 5.021 : *Guide « Levage d'une charge avec plusieurs grues mobiles (levage multiple) »*.
- Document FEM 5.020 : *Guide « Tuyaux hydrauliques sur les grues mobiles »*.

Pour commander les brochures et les affiches de l'INRS,
adressez-vous au service Prévention de votre Carsat, Cram ou CGSS.

Services Prévention des Carsat et Cram

Carsat ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)
14, rue Adolphe-Seyboth
CS 10392
67010 Strasbourg cedex
tél. 03 88 14 33 00 – fax 03 88 23 54 13
prevention.documentation@carsat-am.fr
www.carsat-alsacemoselle.fr

(57 Moselle)

3, place du Roi-George
BP 31062
57036 Metz cedex 1
tél. 03 87 66 86 22 – fax 03 87 55 98 65
www.carsat-alsacemoselle.fr

(68 Haut-Rhin)

11, avenue De-Lattre-de-Tassigny
BP 70488
68018 Colmar cedex
tél. 03 69 45 10 12 – fax 03 89 21 62 21
www.carsat-alsacemoselle.fr

Carsat AQUITAINE

(24 Dordogne, 33 Gironde, 40 Landes,
47 Lot-et-Garonne, 64 Pyrénées-Atlantiques)
80, avenue de la Jallère
33053 Bordeaux cedex
tél. 05 56 11 64 36
documentation.prevention@carsat-aquitaine.fr
www.carsat-aquitaine.fr

Carsat AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal, 43 Haute-Loire,
63 Puy-de-Dôme)
Espace Entreprises
Clermont République
63036 Clermont-Ferrand cedex 9
tél. 04 73 42 70 19 – fax 04 73 42 70 15
offredoc@carsat-auvergne.fr
www.carsat-auvergne.fr

Carsat BOURGOGNE - FRANCHE-COMTÉ

(21 Côte-d'Or, 25 Doubs, 39 Jura,
58 Nièvre, 70 Haute-Saône,
71 Saône-et-Loire, 89 Yonne,
90 Territoire de Belfort)
46, rue Elsa-Triolet
21044 Dijon cedex
tél. 03 80 33 13 92 – fax 03 80 33 19 62
documentation.prevention@carsat-bfc.fr
www.carsat-bfc.fr

Carsat BRETAGNE

(22 Côtes-d'Armor, 29 Finistère,
35 Ille-et-Vilaine, 56 Morbihan)
236, rue de Châteaugiron
35030 Rennes cedex 09
tél. 02 99 26 74 63 – fax 02 99 26 70 48
drp.cdi@carsat-bretagne.fr
www.carsat-bretagne.fr

Carsat CENTRE - VAL DE LOIRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre,
37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)
36, rue Xaintrailles
CS44406
45044 Orléans cedex 1
tél. 02 38 79 70 21
prev@carsat-centre.fr
www.carsat-cvl.fr

Carsat CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime,
19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres,
86 Vienne, 87 Haute-Vienne)
37, avenue du Président-René-Coty
87048 Limoges cedex
tél. 05 55 45 39 04 – fax 05 55 45 71 45
cirp@carsat-centreouest.fr
www.carsat-centreouest.fr

Cram ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne, 78 Yvelines,
91 Essonne, 92 Hauts-de-Seine, 93 Seine-Saint-Denis,
94 Val-de-Marne, 95 Val-d'Oise)
17-19, place de l'Argonne
75019 Paris
tél. 01 40 05 32 64 – fax 01 40 05 38 84
demande.de.doc.inrs@cramif.cnamts.fr
www.cramif.fr

Carsat LANGUEDOC-ROUSSILLON

(11 Aude, 30 Gard, 34 Hérault, 48 Lozère,
66 Pyrénées-Orientales)
29, cours Gambetta
34068 Montpellier cedex 2
tél. 04 67 12 95 55 – fax 04 67 12 95 56
prevdoc@carsat-lr.fr
www.carsat-lr.fr

Carsat MIDI-PYRÉNÉES

(09 Ariège, 12 Aveyron, 31 Haute-Garonne, 32 Gers,
46 Lot, 65 Hautes-Pyrénées, 81 Tarn, 82 Tarn-et-Garonne)
2, rue Georges-Vivent
31065 Toulouse cedex 9
tél. 36 79 – fax 05 62 14 88 24
doc.prev@carsat-mp.fr
www.carsat-mp.fr

Services Prévention des CGSS

Carsat NORD-EST

(08 Ardennes, 10 Aube, 51 Marne, 52 Haute-Marne,
54 Meurthe-et-Moselle, 55 Meuse, 88 Vosges)
81 à 85, rue de Metz
54073 Nancy cedex
tél. 03 83 34 49 02 – fax 03 83 34 48 70
documentation.prevention@carsat-norddest.fr
www.carsat-norddest.fr

Carsat NORD-PICARDIE

(02 Aisne, 59 Nord, 60 Oise,
62 Pas-de-Calais, 80 Somme)
11, allée Vauban
59662 Villeneuve-d'Ascq cedex
tél. 03 20 05 60 28 – fax 03 20 05 79 30
bedprevention@carsat-nordpicardie.fr
www.carsat-nordpicardie.fr

Carsat NORMANDIE

(14 Calvados, 27 Eure, 50 Manche, 61 Orne,
76 Seine-Maritime)
Avenue du Grand-Cours
76028 Rouen cedex
tél. 02 35 03 58 22 – fax 02 35 03 60 76
prevention@carsat-normandie.fr
www.carsat-normandie.fr

Carsat PAYS DE LA LOIRE

(44 Loire-Atlantique, 49 Maine-et-Loire,
53 Mayenne, 72 Sarthe, 85 Vendée)
2, place de Bretagne
44932 Nantes cedex 9
tél. 02 51 72 84 08 – fax 02 51 82 31 62
documentation.rp@carsat-pl.fr
www.carsat-pl.fr

Carsat RHÔNE-ALPES

(01 Ain, 07 Ardèche, 26 Drôme, 38 Isère,
42 Loire, 69 Rhône, 73 Savoie, 74 Haute-Savoie)
26, rue d'Aubigny
69436 Lyon cedex 3
tél. 04 72 91 97 92 – fax 04 72 91 98 55
preventionrp@carsat-ra.fr
www.carsat-ra.fr

Carsat SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence, 05 Hautes-Alpes,
06 Alpes-Maritimes, 13 Bouches-du-Rhône,
2A Corse-du-Sud, 2B Haute-Corse, 83 Var, 84 Vaucluse)
35, rue George
13386 Marseille cedex 20
tél. 04 91 85 85 36 – fax 04 91 85 75 66
documentation.prevention@carsat-sudest.fr
www.carsat-sudest.fr

CGSS GUADELOUPE

Espace Amédée Fengarol, bât. H
Parc d'activités La Providence,
ZAC de Dothémare
97139 Les Abymes
tél. 05 90 21 46 00 – fax 05 90 21 46 13
risquesprofessionnels@cgss-guadeloupe.fr
www.cgss-guadeloupe.fr

CGSS GUYANE

Direction des risques professionnels
CS 37015, 97307 Cayenne cedex
tél. 05 94 29 83 04 – fax 05 94 29 83 01
prevention-rp@cgss-guyane.fr

CGSS LA RÉUNION

4, boulevard Doret, CS 53001
97741 Saint-Denis cedex 9
tél. 02 62 90 47 00 – fax 02 62 90 47 01
prevention@cgss.re
www.cgss-reunion.fr

CGSS MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes,
97210 Le Lamentin cedex 2
tél. 05 96 66 51 31 et 05 96 66 76 19
fax 05 96 51 81 54
documentation.atmp@cgss-martinique.fr
www.cgss-martinique.fr

APPAREILS DE LEVAGE

L'utilisation des appareils de levage fait l'objet de règles précises touchant à la fois aux choix, aux vérifications, aux conditions d'utilisation, à la maintenance du matériel et à la formation du personnel. C'est pourquoi ce manuel comprend deux parties : l'une consacrée aux aspects purement réglementaires, l'autre plus spécifiquement dédiée aux règles de bonnes pratiques en matière de conduite d'appareils de levage.

Ainsi, nous espérons qu'un large public pourra trouver dans ce manuel les références qui lui seront nécessaires : chefs d'établissement, chargés de sécurité, formateurs, et bien sûr conducteurs eux-mêmes.



Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
65, boulevard Richard-Lenoir 75011 Paris • Tél. 01 40 44 30 00 • info@inrs.fr

Édition INRS ED 6107

2^e édition • novembre 2018 • 5 000 ex. • ISBN 978-2-7389-2395-0

L'INRS est financé par la Sécurité sociale - Assurance maladie/Risques professionnels