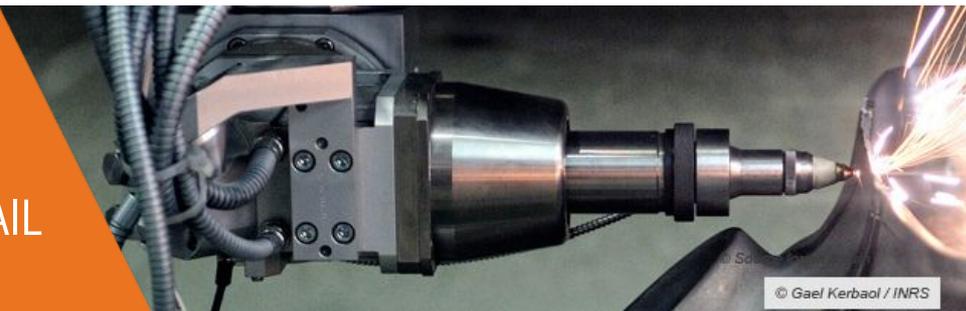


DOSSIER

CONCEPTION ET UTILISATION DES ÉQUIPEMENTS DE TRAVAIL

SOMMAIRE DU DOSSIER

- ▶ Machines : remise en service après une période d'arrêt
- ▶ Publications, outils, liens...



© Gael Kerbaol / INRS

Machines : remise en service après une période d'arrêt

Avant la reprise d'activité après une période d'arrêt prolongé, il convient de s'assurer du bon fonctionnement des machines et des installations industrielles afin de garantir la santé et la sécurité des salariés vis-à-vis de ces équipements. Quelques points de vigilance...



© G. Kerbaol/INRS

Les préconisations s'appliquent aux entreprises qui ont arrêté totalement ou partiellement leur activité, les mesures devront être adaptées à chaque situation.

Analyse de risques

Dans quel état est la machine avant la remise en service et cet état peut-il être générateur de risques pour les salariés ?

Cette question en appelle plusieurs autres :

- Sait-on comment les machines ont été arrêtées avant la période d'arrêt de l'activité ?
- La mise à l'arrêt a-t-elle été effectuée dans le respect des procédures définies ?
- Ces procédures étaient-elles adaptées à un arrêt prolongé ?

- Des interventions sur les machines ont-elles été réalisées pendant la période d'arrêt ? A-t-on une traçabilité d'éventuelles interventions ?
- L'arrêt prolongé a-t-il eu des effets indésirables ?

Les risques liés à la remise en service des machines résident principalement dans les énergies et les fluides qu'elles utilisent et dépendent par extension, de leurs réseaux d'alimentation et de distribution. **Dans tous les cas, il sera nécessaire de procéder à une analyse de ces risques avant toute remise en service** ; les éléments suivants sont les points essentiels pour procéder à une telle analyse aussi bien au niveau des réseaux que des machines. Cette analyse doit être itérative et le diagnostic de l'ensemble des éléments doit être réalisé.

Par exemple, avant la remise en service de certains réseaux communs d'alimentation, il est nécessaire de vérifier la mise hors énergie individuelle de chaque machine (cf. partie Energies des machines). Les machines seront, ensuite, remises en service progressivement pour éviter une demande d'énergie trop importante, par exemple des surintensités dans les réseaux électriques.

Pour plus d'informations

BROCHURE 07/2019 | ED 6323



Aide à la détection des risques liés à l'utilisation d'une machine

Ce document a pour objectif d'aider les personnes en charge de la sécurité à détecter les risques liés à l'utilisation d'une machine lors de son installation, avant ou après modifications d'une machine existante, après un changement de production ou à l'occasion d'un audit sécurité. ¹

¹ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206323>

Réseaux de fluides

En lien et en complément avec les recommandations liées aux **bâtiments** ² pour l'eau, le gaz et l'électricité, une machine utilise généralement différents fluides, liquides ou gazeux. Ils sont utilisés comme sources d'énergie (hydraulique, pneumatique, vapeur, eau surchauffée...) ou comme des fluides chimiques distribués (azote, hydrogène, acide chlorhydrique...). De même, nous considérons les matières pulvérulentes (farine, ciment, etc.) ou granuleuses (blé par exemple) comme des fluides.

² <https://www.inrs.fr/demarche/conception-lieux-situations-travail/batiments-remise-en-route-apres-confinement>

L'ensemble des réseaux de ces fluides doivent être vérifiés afin de détecter d'éventuelles fuites dans la distribution, ces fuites ayant par ailleurs pu créer des accumulations dans des espaces exigus, confinés ou difficiles d'accès. Attention, les fluides peuvent générer des risques liés à leur propriété physico-chimiques : toxique, corrosif, inflammable, explosif, se substituant à l'oxygène (risque d'anoxie) et également des risques liés à des incompatibilités entre eux.

Les éléments de distribution des fluides (pompes, vannes, moteurs...) doivent également être vérifiés.

Energies des machines

Il convient de vérifier si les procédures de consignation ont été effectivement appliquées lors de la mise à l'arrêt. La machine est-elle séparée de ses sources d'énergies ?

Comme pour les réseaux de distribution, il est également nécessaire de vérifier au sein des machines d'éventuelles fuites, accumulations, mélanges.

En fonction de la nature des fluides, des dissipations, des rinçages, des ventilations peuvent devoir être effectués du fait, par exemple, de colmatage des filtres, de pollution dans les bacs de décantation, de développement de bactéries dans les aérocondenseurs, de condensation dans les circuits... (Pour rappel, la dissipation est l'opération qui consiste à éliminer les énergies potentielles et résiduelles ou à évacuer des fluides. Elle inclut l'assainissement, la décontamination, la neutralisation...).

Par exemple, de l'humidité dans un circuit d'embrayage frein de presse mécanique peut saturer le silencieux d'échappement et induire des temps de freinage allongés et dangereux.

L'entreprise portera également une attention particulière aux masses suspendues (énergie potentielle, risque de chute/mouvement de gravité de pièces mobiles) ; leur moyen de retenue a pu être fragilisé, déplacé.



© G. Kerbaol/INRS

Pour plus d'informations



Consignations et déconsignations

Des équipements de travail mis à l'arrêt lors d'opérations (interventions ou travaux) sont à l'origine d'accidents du travail aux conséquences souvent graves. Ce guide aide à établir une procédure de consignation adaptée à une situation considérée, en rappelant toutefois qu'il existe d'autres métho...³

³ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206109>

Machines : les points spécifiques à vérifier

Les machines disposent pour la sécurité des opérateurs de différents moyens de protection, les protecteurs, les dispositifs de sécurité. Il est important de vérifier leur bonne mise en place et leur fonctionnement.



© G. Kerbaol/INRS

Un nettoyage de la machine de façon générale est nécessaire du fait d'accumulation potentielle d'impuretés, de matières premières, de produits... Dans le domaine agro-alimentaire, un nettoyage peut être suivi, comme habituellement, d'une désinfection. Il est important de s'assurer que tous les produits qui étaient en cours de fabrication au moment de l'arrêt ont bien été retirés ; Les matières premières ont pu également être sujettes à dégradation, oxydation, cristallisation, séchage ou autre, qui peuvent occasionner des blocages/bourrages et nécessiteront des interventions spécifiques (vérification, retrait/remplacement de matière, nettoyage, utilisation de nouvelle matière...).

Une vérification des piles de sauvegardes des programmes (par exemple dans les robots / automates si l'alimentation électrique a été coupée) ou de l'alimentation de secours doit être effectuée ; une réinitialisation des programmes est par ailleurs très souvent nécessaire pour éviter des données capteurs erronées, par exemple présence pièces.

Une vérification des différents niveaux (huile, graisse...) doit être également effectuée.

Un essai préalable de fonctionnement de tous les actionneurs, par exemple des distributeurs ou des vannes, qui seraient grippés par défaut de lubrification ou des problèmes de viscosités de l'huile.

Dans tous les cas, la remise en service des machines, des automatismes, doit se faire progressivement (par exemple : mise sous pression, montée en température) selon les procédures définies, progressives. Il faut effectuer des tests avant une mise en production, monter progressivement la cadence de production en surveillant d'éventuelles anomalies. Des arrêts intempestifs dus à des dysfonctionnements d'origines diverses peuvent engendrer des interventions répétées à l'intérieur des machines avec des risques d'exposition à des phénomènes dangereux.

Pour plus d'informations

BROCHURE 10/2015 | ED 6129



Sécurité des machines. Modes de fonctionnement protections neutralisées

Analyse des interventions sur une machine en dehors des activités de production : entretien, maintenance. Principes pour une intervention en sécurité. ⁴

⁴ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206129>

Organisation de la maintenance / de la production

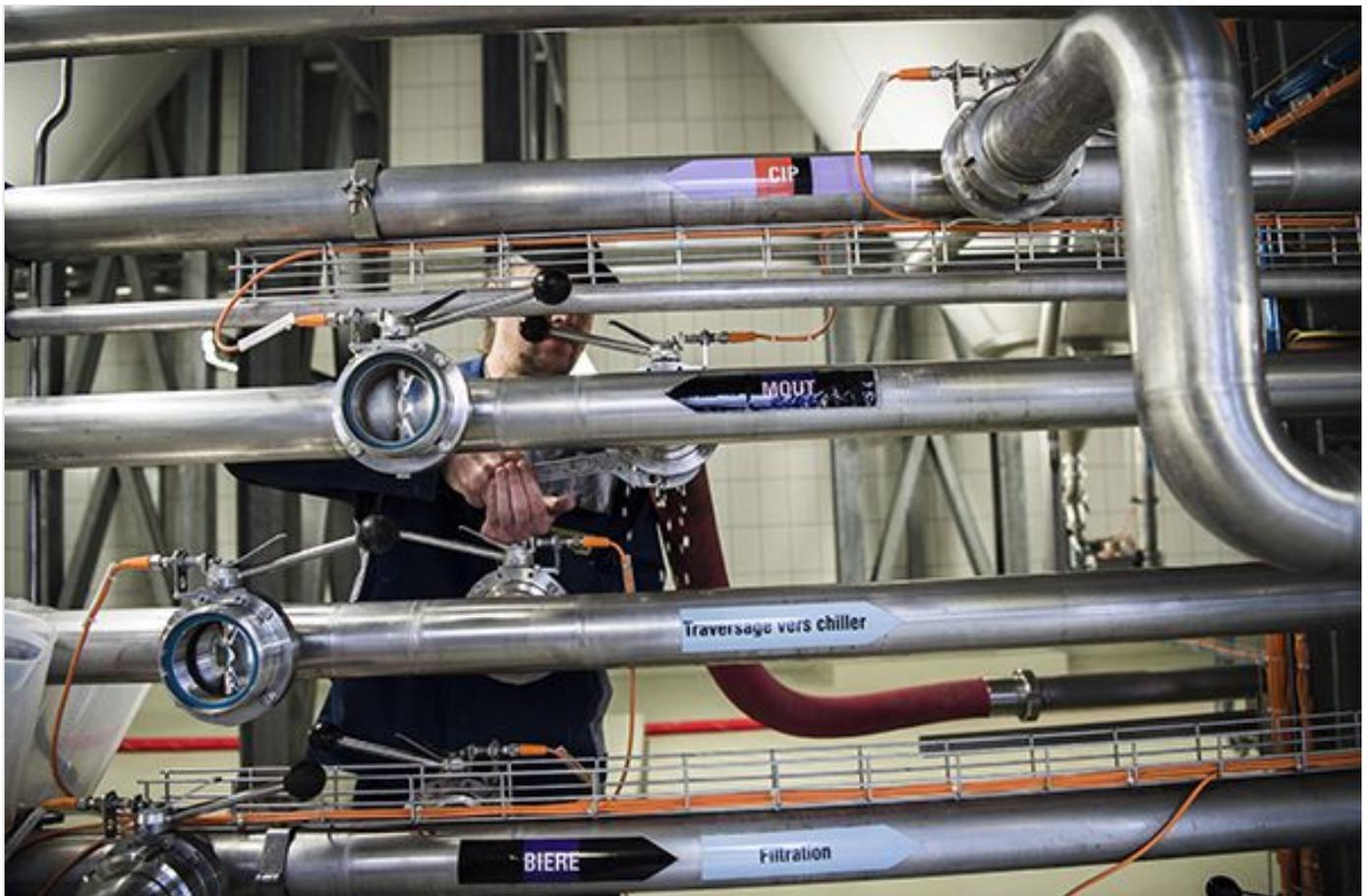
D'un point de vue organisationnel, il est important pour effectuer cette remise en service et les vérifications préalables de s'assurer de la disponibilité :

- des personnes compétentes et formées sur les machines (personnel interne, sous-traitant habituel, ancien intérimaire),
- des pièces de rechange en stock si nécessaire,
- du matériel tel que l'outillage, les moyens de manutention, les moyens d'accès.

Il est également important d'anticiper, au plus tôt, ces vérifications avant la reprise effective de la production. Il peut être nécessaire de contacter le fournisseur de la machine pour obtenir certaines informations liées à des redémarrages spécifiques.

De même, une période avant la reprise d'activité peut être mise à profit pour planifier des **actions de maintenance**⁵ permettant une remise en conditions opérationnelles de l'outil de production.

⁵ <https://www.inrs.fr/risques/maintenance>



© G.Kerbool/INRS

Pour plus d'informations



Constituer des fiches de poste

Affichée au poste de travail, la fiche de poste est un document de référence lors de l'utilisation d'une machine. Elle identifie les points essentiels liés à l'utilisation en sécurité de la machine. Cette fiche donne des conseils et propose un modèle pour constituer les fiches de poste "machines". ⁶

⁶ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%20126>

Vérifications périodiques



Principales vérifications périodiques

Cette brochure a pour but de rappeler, sous une forme synthétique, les dispositions à prendre en application des différents textes réglementaires, normatifs ou de recommandations qui fixent la nature et la périodicité des vérifications techniques obligatoires ou recommandées concernant les installati... ⁸

⁸ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%20828>

Mis à jour le 15/09/2020



Organisation de la maintenance

La maintenance est une fonction essentielle des entreprises. Elle contribue à maintenir dans un état de fonctionnement optimal des équipements de plus en plus complexes et coûteux. Cette activité demeure très accidentogène et doit faire l'objet de mesures de prévention spécifiques. ⁷

⁷ <https://www.inrs.fr/risques/maintenance>

Ressources INRS

Information générale

BROCHURE 07/2013 | ED 6154



Conception des machines et ergonomie

Description d'une démarche globale, itérative et pluridisciplinaire permettant d'intégrer les critères ergonomiques tout au long du processus de conception d'une machine ⁹

⁹ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206154>

BROCHURE 09/2018 | ED 6122



Sécurité des équipements de travail

Ce document traite des mesures de prévention contre les risques mécaniques. Il a pour objet de faciliter leur choix. Il présente des exemples de moyens de protection connus à ce jour, dont on peut s'inspirer pour supprimer ou réduire les risques mécaniques engendrés par les machines. ¹¹

¹¹ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206122>

BROCHURE 11/2020 | ED 6109



Consignations et déconsignations

Des équipements de travail mis à l'arrêt lors d'opérations (interventions ou travaux) sont à l'origine d'accidents du travail aux conséquences souvent graves. Ce guide aide à établir une procédure de consignation adaptée à une situation considérée, en rappelant toutefois qu'il existe d'autres métho... ¹³

¹³ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206109>

BROCHURE 08/2018 | ED 828



Principales vérifications périodiques

Cette brochure a pour but de rappeler, sous une forme synthétique, les dispositions à prendre en application des différents textes réglementaires, normatifs ou de recommandations qui fixent la nature et la périodicité des vérifications techniques obligatoires ou recommandées concernant les installati... ¹⁵

¹⁵ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%20828>

FICHE 06/2013 | ED 113



Les machines d'occasion

Ce document précise les dispositions réglementaires applicables en France dans le cas de l'achat et de la vente (sur le marché intérieur ou à l'importation) des équipements de travail d'occasion ¹⁰

¹⁰ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%20113>

BROCHURE 10/2015 | ED 6129



Sécurité des machines. Modes de fonctionnement protections neutralisées

Analyse des interventions sur une machine en dehors des activités de production : entretien, maintenance. Principes pour une intervention en sécurité. ¹²

¹² <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206129>

FICHE 02/2011 | ED 54



Les machines neuves "CE"

Cette fiche pratique précise les formalités que doit respecter le fabricant ou l'importateur concernant la mise sur le marché français de machines neuves : établir et signer une déclaration "CE" de conformité, apposer un marquage "CE", et constituer une documentation ¹⁴

¹⁴ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%2054>

BROCHURE 11/2019 | ED 6339



Vérifications réglementaires des machines, appareils et accessoires de lavage

Ce document répond aux questions les plus fréquemment posées sur les vérifications des machines, appareils et accessoires de lavage dans les établissements soumis aux dispositions du Code du travail. ¹⁶

¹⁶ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206339>



Intervenir sur un équipement de travail : penser sécurité

Cette fiche pratique de sécurité vise à sensibiliser concepteurs et utilisateurs sur l'intégration à la conception de principes permettant l'intervention en sécurité sur un équipement de travail. ¹⁷

¹⁷ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%20134>



La main et la machine

Ce dépliant de sensibilisation présente les principaux risques mécaniques et donne quelques exemples et conseils pour prévenir les risques d'accident lors de l'utilisation de machines. ¹⁹

¹⁹ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%20940>



Sécurité des machines CE neuves. Grille de détection d'anomalies

Ce document a pour objectif de fournir un outil simple pour repérer des indices de non-conformités aisément détectables par un non-spécialiste avant la mise en service de machines neuves. ²¹

²¹ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%204450>

BTP



Grues à tour

L'objet de ce guide est de repreciser les règles de détermination du vent hors service, en intégrant la prise en compte des effets de site. Un logiciel de calcul est présenté en annexe. ²²

²² <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206176>



Intervention sur un équipement de travail

Ce document, principalement destiné aux concepteurs d'équipements de travail, propose une réflexion pour l'intégration, dès la conception, de principes permettant l'intervention en sécurité sur un équipement. Par ailleurs, pour les machines en service, il peut retenir l'attention des décideurs en ent... ¹⁸

¹⁸ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206038>



Barrière immatérielle

Protection invisible, la barrière immatérielle représente un triple progrès par rapport à la commande bimanuelle sur les machines à chargement manuel... ²⁰

²⁰ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%20114>



Machines de forage

Ce document détaille à la fois la réglementation et les bonnes pratiques en matière de conduite de machines de forage. ²³

²³ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206108>



Bouteurs

Ce document détaille à la fois la réglementation et les bonnes pratiques en matière de conduite des bouteurs. ²⁴

²⁴ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206104>

Métallurgie



Vérifications générales périodiques des presses plieuses hydrauliques

Synthèse des obligations réglementaires concernant les vérifications générales périodiques des presses plieuses hydrauliques. ²⁵

²⁵ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206112>



Cisailles guillottes en service

Les cisailles guillottes, principalement destinées à découper des tôles d'acier, sont des machines qui présentent notamment des risques de sectionnement ou d'écrasement des membres supérieurs. Ces risques sont liés d'une part aux principaux éléments mobiles (lame, presseurs, butées, accessoires moto... ²⁷

²⁷ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206016>



Travailler en sécurité sur les presses plieuses hydrauliques

Cet ouvrage propose des solutions de prévention en matière d'organisation du travail, d'aménagement du poste de travail et de sécurisation des presses. Il s'adresse essentiellement aux décideurs des entreprises utilisatrices de presses plieuses hydrauliques. ²⁹

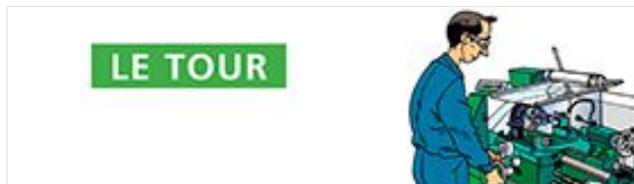
²⁹ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%20879>



Presses à embrayage à friction pour le travail à froid des métaux, à chargement ou déchargement manuel en phase de production

Ce document est un guide pour les vérificateurs des presses à embrayage à friction destinées au travail à froid des métaux. Il traite des vérifications trimestrielles, mais aussi de celles qui peuvent être faites à chaque prise de poste, ainsi que des vérifications approfondies, réalisables chaque fois que l'occasion s'en présente, notamment lors des dépannages et des grosses réparations. ²⁶

²⁶ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%20781>



Le tour

Ce dépliant présente les principaux risques et les mesures de précaution à prendre en travaillant sur les tours. ²⁸

²⁸ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%20912>

Recommandations de la CNAMTS

- « Sécurité lors des interventions sur machines, appareils ou installations ». Recommandation adoptée par le Comité technique national des industries du bois, de l'ameublement, du papier-carton, du textile, du vêtement, des cuirs et peaux, et des pierres et terres à feu. R 422. Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS), 2006, 4 p.
- « Sécurité lors des interventions sur machines, appareils ou installations ». Recommandation adoptée par le Comité technique national des industries du bâtiment et des travaux publics. R 407. Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS), 2004, 4 p.

Sites de référence

- Harmonised standards / Machinery / Directive 2006/42/CE du site Europa (Union européenne) Accès à la totalité des directives européennes spécifiques machines, liste et références des normes harmonisées découlant de la directive 2006/42/CE (uniquement en anglais).
- Association française de normalisation (AFNOR / France)
- Union de normalisation de la mécanique (UNM / France)
- Eurogip (France)
- Accès à Normabase, base de données recensant les projets de normes internationales, européennes et françaises relative à la santé et à la sécurité au travail, et permettant d'accéder à des fiches analytiques sur des normes « machines » publiées.
- Fédération des industries mécaniques (FIM / France)
- Fédération des entreprises internationales de la mécanique et de l'électronique (FICIME / France)
- « Machine Safety ». Rubrique du site du National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH / Etats-Unis)
- « Machine Guarding ». Rubrique du site du Occupational Safety and Health Administration (OSHA / Etats-Unis)
- Comité français d'accréditation (COFRAC / France)

Réglementation

- Réglementation française : Légifrance
- « La réglementation communautaire pour les machines. Commentaires de la directive 2006/42/CE ». DG III de la Commission européenne.

Normalisation

Consultez le site de l'**AFNOR**³⁰ pour rechercher les normes utiles, notamment celles de type C.

³⁰ <http://afnor.org/>

- « Sécurité des machines. Guide d'application des normes horizontales pour les concepteurs de machines ». Guide d'application GA E 09-100. Association française de normalisation (AFNOR), 2005, 26 p.
- « Sécurité des machines. Conception. Tome 1. Normes générales. Tome 2. Systèmes de commande, distance de sécurité, dispositifs de protection, prévention des explosions et de leurs effets et prévention contre l'incendie. Tome 3. Ergonomie : principes de conception, performance physique humaine, signalisation et éclairage. Tome 4. Emissions : bruits, substances dangereuses, rayonnements et vibrations ». Recueil. Normes. Hygiène et sécurité. Association française de normalisation (AFNOR), 2004, 4 vol., 488 p., 581 p., 419 p., 413 p.
- « Accès aux machines et installations industrielles. Règles de sécurité ». Recueil. Normes et réglementation. Hygiène et sécurité. Association française de normalisation (AFNOR), 2002, 285 p.

Autres documents internationaux en français

- « Liste de contrôle. Phénomènes dangereux mécaniques liés aux machines ». 67113.f. Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents (SUVA), 2005, 5 p.
- « Pour une approche participative de conception des équipements de travail. Intégrer l'expérience des travailleurs ». Bureau technique syndical européen pour la santé et la sécurité (BTS), 2004, 195 p.

Mis à jour le 25/11/2014