

CONCEPTION DES MACHINES

SOMMAIRE DU DOSSIER

- ▶ Ce qu'il faut retenir
- ▶ Définitions
- ▶ Les acteurs et leurs rôles
- ▶ La démarche de conception
- ▶ Foire aux questions
- ▶ Publications, outils, liens...

© Vincent Nguyen pour l'INRS

Ce qu'il faut retenir

La conception des machines est encadrée par des obligations techniques et réglementaires visant à assurer la santé et la sécurité des travailleurs.

Afin d'assurer la mise sur le marché des machines sans compromettre la sécurité et la santé des travailleurs, le responsable de la mise sur le marché a l'obligation de respecter les règles techniques de conception prévues par le Code du travail (article R. 4312-1 et Annexe 1) issues de la transposition des exigences essentielles de santé et de sécurité énumérées dans la directive européenne dite « Machines » (Directive 2006/42/CE).

Ces exigences ont pour but de permettre la libre circulation des équipements dans l'Union européenne tout en garantissant un niveau élevé et homogène de sécurité.

Le marquage CE apposé sur les machines engage la responsabilité du fabricant, ou son mandataire, sur le respect des exigences essentielles de santé et de sécurité (EESS) et des procédures définies dans la directive « Machines ».

Le responsable de la mise sur le marché doit également s'assurer du respect des règles de conception particulière issues d'autres directives qui concernent son équipement, telles que par exemple la directive « basse tension » (Directive 2014/35/UE) ou la directive « Compatibilité électromagnétique » (Directive 2014/30/UE).



© Philippe Castano pour l'INRS / 2018
Meuleuse



© Philippe Castano pour l'INRS / 2017
Robot de tonte télécommandé



© Gael Kerbaol - INRS / 2016
Chargeuse dans une mine



© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS / 2012
Enrouleuse dans une fabrique de papier



© Guillaume J. Plisson pour l'INRS / 2016
Machine à coudre dans l'industrie textile



© Patrick Delapierre pour l'INRS / 2019
Presse d'emboutissage



© Fabrice Dimier pour l'INRS / 2020
Chariot élévateur

A savoir

Les machines constituent une partie des équipements de travail (article L4311-2 du Code du travail), qui comprennent tous les matériels, appareils, engins, outils, installations. C'est une définition large qui couvre notamment les outils manuels, les machines d'atelier, les machines mobiles, les machines de levage, les échafaudages, les échelles.... Les machines sont donc un sous ensemble des équipements de travail.

En savoir plus

- **Annexe 1 article R.4312-1 du Code du travail**
- **Directive Machine 2006/42/CE**

Mis à jour le 14/04/2022

Définitions

Qu'est-ce qu'une machine ? Qu'entend-on par quasi-machine ? Quelle est la différence entre une machine neuve et une machine d'occasion ? La réglementation donne des définitions précises des équipements qu'elle encadre.

Tour à métaux, centrifugeuse, scie sauteuse, trancheur à jambon, bande transporteuse, chariot automoteur, engin de terrassement, grue à tour... : tous ces équipements de travail ont en commun de convertir l'énergie qu'ils utilisent, par le biais des mécanismes, pour agir sur de la matière, la travailler, la transporter. Ce sont des « machines ».

Pour être concernés par la réglementation « Machines », les équipements de travail doivent répondre à l'une des définitions suivantes (article 2 de la Directive 2006/42/CE transposée dans le Code du travail aux articles R. 4311-4 et R. 4311-6) :

Machines

« Ensemble équipé ou destiné à être équipé d'un système d'entraînement autre que la force humaine ou animale appliquée directement, composé de pièces ou d'organes liés entre eux dont au moins un est mobile et qui sont réunis de façon solidaire en vue d'une application définie. »

Remarque

S'il ne manque que le système d'entraînement, l'équipement reste une machine. La source d'énergie ou de mouvement peut dépendre du site sur lequel la machine sera installée, mais cela ne dégage pas le fabricant de ses obligations vis-à-vis de la directive. La notice d'instructions doit donner toutes les caractéristiques du système d'entraînement (type, puissance, conditions de raccordement...).

Quasi-machines

« Ensemble qui constitue presque une machine, mais qui ne peut assurer à lui seul une application définie [...]. La quasi-machine est uniquement destinée à être incorporée ou assemblée à d'autres machines ou à d'autres quasi-machines ou équipements en vue de constituer une machine [...] ». Une quasi-machine ne peut pas fonctionner seule. Il est nécessaire qu'elle soit associée à d'autres équipements pour réaliser une fonction (application définie). Par exemple, un robot seul ne réalise rien, mais associé à d'autres machines, ou outils et intégré dans un îlot, il contribue à la réalisation du produit fini.

Ensemble de machines

« Ensemble de machines ou de quasi machines [...] qui, afin de concourir à un même résultat, sont disposées et commandées de manière à être solidaires dans leur fonctionnement ». Les ensembles sont organisés et commandés de manière à fonctionner comme un tout ayant la même finalité. Cela signifie que plusieurs machines ou quasi-machines liées fonctionnellement constituent une seule machine : cela peut être le cas par exemple d'une ligne de fabrication de papier notamment constituée de tables plates, presses, séchoirs...

Accessoires de levage

Composants ou équipements non liés à la machine et placés entre la machine et la charge ou sur la charge pour permettre la préhension de cette dernière. Les élingues et les équipements amovibles (manilles, anneaux de levage, pince...) de prise de charge sont des accessoires de levage.

Chaînes cables et sangles

Éléments conçus et fabriqués pour le levage et faisant partie des machines ou d'accessoires de levage.

Composants de sécurité

Composants qui servent à assurer une fonction de sécurité, mis isolément sur le marché, dont la défaillance ou le mauvais fonctionnement met en danger la sécurité des personnes, et qui ne sont pas indispensables au fonctionnement de la machine ou qui peuvent être remplacés par d'autres composants permettant à la machine de fonctionner. Des exemples de composants de sécurité sont donnés dans l'annexe V de la directive 2006/42/CE.

Dispositifs amovibles de transmission mécanique

Composants amovibles destinés à la transmission de puissance entre une machine automotrice ou un tracteur et une autre machine en les reliant au premier palier fixe. Ce sont notamment les arbres à cardan de transmission de puissance amovibles.

Équipements interchangeables

Dispositifs qui, après la mise en service d'une machine ou d'un tracteur, sont assemblés à celle-ci ou à celui-ci par l'opérateur lui-même pour modifier sa fonction ou apporter une fonction nouvelle, dans la mesure où ces équipements ne sont pas des outils.

La définition très large des machines comporte toutefois un champ d'exclusion pour des équipements soumis à d'autres dispositions, comme par exemple les moyens de transport, les machines à usage nucléaire avec risque d'émission de radioactivité, les ascenseurs équipant les puits de mines...

La directive machines s'applique aux machines neuves mais également aux machines "considérées comme neuves".

Une machine est neuve quand elle est mise pour la première fois à l'état neuf sur le marché européen. Les machines sont également considérées comme neuves quand elles proviennent de pays n'appartenant pas à l'Union européenne (UE), quel que soit leur état, et qu'elles sont mises pour la première fois sur le marché européen.

Toutes les autres machines ayant déjà été mises en service dans l'UE sont considérées comme en service. Une transaction de ces machines en service en fait des machines d'occasion (cf. dossier « **Utilisation des machines** ¹ »)

¹ <https://www.inrs.fr/risques/utilisation-machines>

Cas particulier des machines reconstruites ou remises à neuf

On peut considérer que les dispositions relatives aux machines neuves s'appliquent dans les deux cas suivants :

- machine dont l'application définie est modifiée (par exemple, modifier un tour à métaux existant pour concevoir une bobineuse de fibres carbone).
- machine nouvelle conçue à partir de pièces de récupération (machine dite écologique).

Dans ces deux cas les règles techniques et les procédures de certification des machines neuves sont à respecter.



© Gael Kerbaol - INRS / 2019

Robot intégré dans un ilot de palettisation



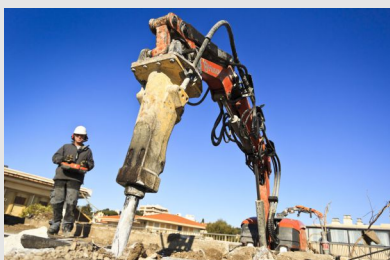
© Gael Kerbaol - INRS / 2019

Ligne de découpe industrie agroalimentaire



© Gael Kerbaol - INRS / 2020

Accessoire de levage



© Hervé Fabre pour l'INRS / 2012

Brise roche sur un chantier de construction

En savoir plus

FICHE 07/2013 | 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 ²

² <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%2054>

Mis à jour le 14/04/2022

BROCHURE 06/2023 | ED 6178



Mémento de l'élingueur

Cette brochure décrit une démarche organisationnelle au sein de l'entreprise, qui vise à sécuriser les opérations de levage. ³

³ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206178>

Les acteurs et leurs rôles

La conception et la mise sur le marché des machines impliquent plusieurs acteurs. Tour d'horizon des rôles qui leur sont associés.

La réglementation « conception » s'applique au responsable de la mise sur le marché de la machine. Ce dernier peut être le fabricant, quelle que soit son implantation dans le monde, ou son mandataire, obligatoirement établi dans la communauté européenne. Lorsqu'il n'existe pas de fabricant ou de mandataire déterminé, c'est celui qui met la machine sur le marché ou en service qui doit satisfaire les procédures applicables, y compris s'il fabrique la machine pour lui-même.

Le fabricant

Le fabricant est une personne physique ou morale assumant la responsabilité de la conception et de la fabrication de la machine dans le respect des exigences essentielles en vue de sa mise sur le marché en son nom ou sous sa marque propre, ou pour son propre usage. Une personne qui fabrique une machine pour son propre usage est donc considérée comme un fabricant et doit s'acquitter de toutes les obligations de la directive.

Le fabricant a le choix entre se charger lui-même de la conception, de la fabrication et de l'assemblage, ou de les sous-traiter en partie ou en totalité. Il doit alors garder la maîtrise de l'ensemble de la machine et doit s'assurer que lui sont transmises toutes les informations nécessaires lui permettant d'assurer les responsabilités prévues par la directive. Le fabricant qui sous-traite une partie ou la totalité de ses tâches ne peut en aucun cas se décharger de ses responsabilités. Ainsi, lorsque le fabricant fait appel à un distributeur ou un sous-traitant, il reste toujours le responsable de la conformité du produit mis en son nom sur le marché européen.

La directive n'exige pas que le fabricant soit établi dans l'Union Européenne, ses responsabilités sont les mêmes qu'il soit ou non installé au sein de l'Union. Le fabricant doit indiquer dans la déclaration CE de conformité ou la déclaration d'incorporation le nom et l'adresse de la personne, établie dans l'UE, autorisée à constituer le dossier technique ou la documentation technique pertinente.

Cette responsabilité doit être assumée par toute personne modifiant la destination d'une machine avant sa première mise sur le marché ou qui la modifie considérablement au point d'en créer une nouvelle.

Le mandataire

Le mandataire est une personne physique ou morale établie dans l'Union européenne ayant reçu un mandat écrit du fabricant pour accomplir en son nom tout ou partie des obligations et des formalités liées à la directive machines.

Lorsqu'un fabricant met une machine sur le marché en son nom propre, qu'il soit établi ou non dans l'UE, il peut désigner un mandataire afin de faciliter l'accomplissement de ses obligations réglementaires. Le nom et adresse du mandataire doivent être indiqués dans la déclaration CE de conformité.

Cette représentation permet aux autorités d'être en mesure de contacter une personne physique ou morale responsable de la mise sur le marché de la machine sur le territoire européen, notamment en cas d'urgence (surveillance de marché...).

Le mandataire peut être chargé par le fabricant de :

- veiller à ce que la machine satisfasse aux exigences essentielles de santé et de sécurité pertinentes,
- assurer le bon déroulement de la procédure d'évaluation de conformité,
- établir et signer la déclaration CE de conformité de la machine ainsi que d'apposer le marquage CE ; ou la documentation technique et déclaration d'incorporation pour les quasi-machines,
- conserver, mettre à jour la déclaration de conformité et le dossier technique,
- en cas de demande, mettre à disposition des autorités la déclaration de conformité et les documentations techniques.

L'importateur

L'importateur est une personne physique ou morale établie dans l'Union européenne qui met sur le marché communautaire une machine en provenance d'un pays hors Union européenne.

L'importateur est reconnu comme le responsable de la mise sur le marché du produit qu'il importe afin d'en faire le commerce (vente, location...) ou pour son propre usage. Pour exemple une entreprise basée dans l'Union européenne achetant pour son propre usage une machine à un fabricant basé dans un pays tiers devient de fait importateur et doit en assumer les responsabilités.

Il doit être en mesure de transmettre aux autorités de surveillance du marché une copie du dossier technique de la machine. L'importateur doit être à même d'endosser les responsabilités du fabricant. Il doit donc garantir que le produit est conforme aux exigences essentielles et que la procédure appropriée d'évaluation de la conformité a bien été appliquée.

L'importateur n'a pas besoin d'un mandat du fabricant sauf s'il effectue des tâches réglementaires en son nom ; il doit alors être explicitement désigné par le fabricant de manière à devenir son mandataire.

Le distributeur

Le distributeur est une personne physique ou morale faisant partie de la chaîne d'approvisionnement, autre que le fabricant ou l'importateur, qui met un produit à disposition sur le marché de l'UE.

Le distributeur n'est pas responsable de la mise sur le marché d'une machine, mais il doit toutefois veiller à ce qu'elle :

- soit munie du marquage CE ;
- soit accompagnée de la déclaration CE de conformité établie et signée par le fabricant ou son mandataire, traduite dans l'une des langues officielles de l'État membre dans lequel la machine est mise sur le marché ;
- soit accompagnée de la notice d'instructions dans la langue ou les langues officielles du dit État membre. Sinon il doit en fournir une traduction.

Mis à jour le 14/04/2022

La démarche de conception

L'intégration de la sécurité à la conception des machines repose sur plusieurs éléments : l'évaluation et la réduction des risques, les règles techniques de conception, la normalisation et les règles de mises sur le marché.

L'intégration de la sécurité à la conception des machines, des quasi-machines, des installations et des ensembles de machines est un élément essentiel de la démarche de conception.

Les fabricants de machines doivent respecter les règles techniques de conception et en particulier :

- respecter le principe d'intégration de la sécurité dès la conception
- effectuer une démarche d'évaluation et une réduction des risques
- constituer un dossier technique de construction
- apposer le marquage CE et établir une déclaration CE de conformité

Respect des « Règles techniques de conception »

Les règles techniques (également appelées « exigences essentielles de santé et de sécurité ») sont exprimées sous forme d'objectif à atteindre. Toutefois, compte tenu de l'état de la technique, les objectifs qu'elles fixent peuvent ne pas être atteints. Dans ce cas, la machine doit être conçue pour tendre vers ces objectifs.

L'annexe 1 de l'article R.4312-1 du code du travail comprend plusieurs parties. La première a une portée générale et est applicable à tous les types de machines. D'autres parties visent certains types de dangers plus particuliers et certaines machines. Il est néanmoins impératif d'examiner l'intégralité de l'annexe afin d'être sûr de satisfaire à toutes les règles.

L'Annexe I se décompose selon les chapitres suivants :

- 1 | Règles techniques applicables à tout type de machines
- 2 | Règles techniques complémentaires pour certaines catégories de machines (portative, alimentaire, à bois, etc.)
- 3 | Règles techniques complémentaires pour pallier les dangers dus à la mobilité des machines.
- 4 | Règles techniques complémentaires pour pallier les dangers dus aux opérations de levage.
- 5 | Règles techniques complémentaires pour les machines destinées à des travaux souterrains.
- 6 | Règles techniques complémentaires pour les machines présentant des dangers particuliers dus au levage de personnes

Le fabricant a l'obligation de rechercher toutes les règles techniques applicables à sa machine. Pour cela il procède à une évaluation des risques et doit concevoir et construire sa machine sur la base de celle-ci. L'évaluation couvre l'utilisation de la machine dans les conditions prévues par le fabricant ainsi que les situations anormales prévisibles.

Les mauvais usages raisonnablement prévisibles

Ils désignent les usages, intentionnels ou non, prévisibles sur la base de l'expérience de l'utilisation antérieure du même type de machine ou de machines similaires, et de la connaissance du comportement humain (extrait du **Guide d'application de la directive** ⁴).

⁴ <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/9202/attachments/1/translations/fr/renditions/native>

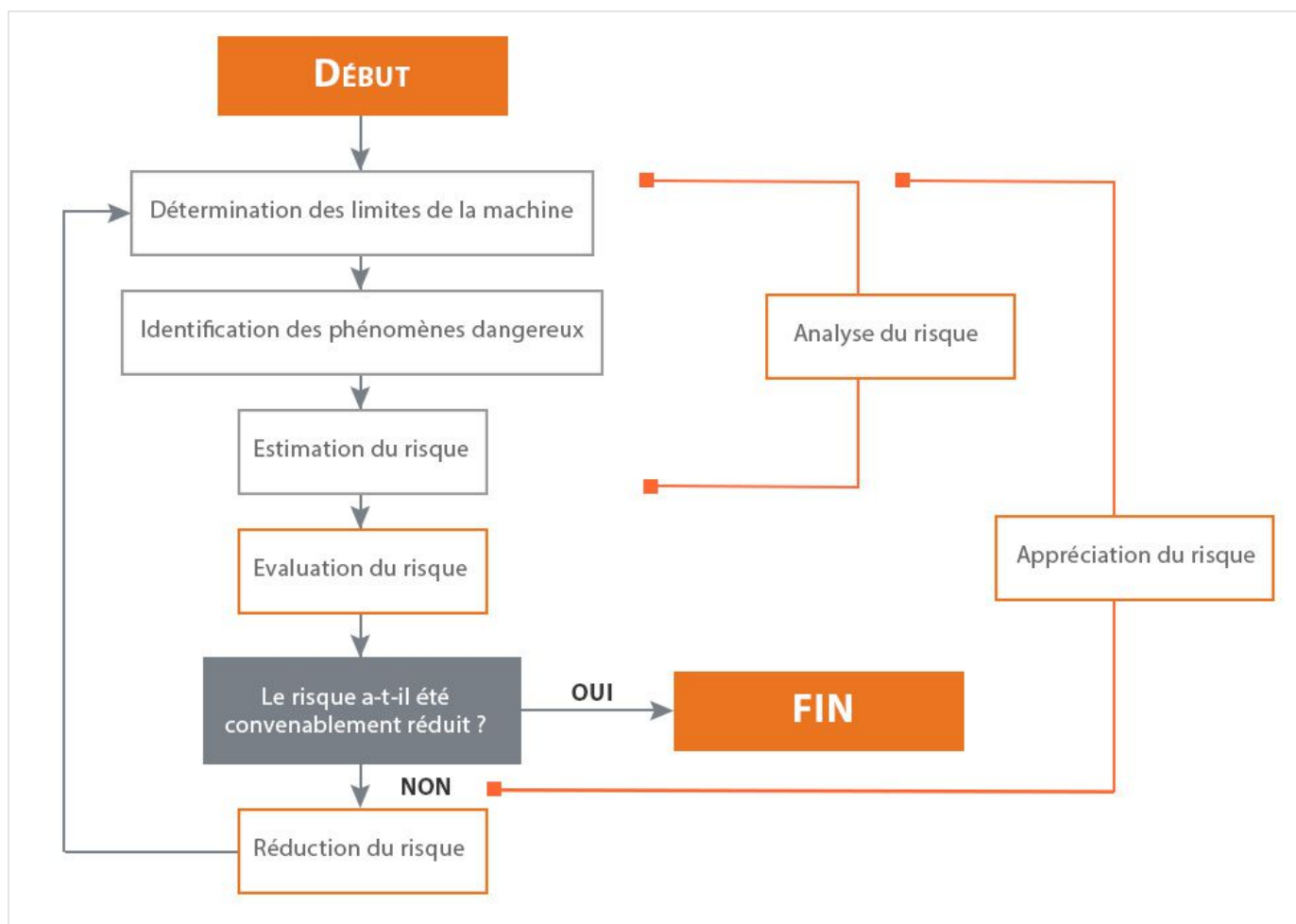
Les conditions prévues sont celles indiquées dans la notice d'instructions par le fabricant. Elles comprennent l'usage normal et raisonnablement prévisible. Un usage anormal tel que celui dû à un comportement prévisible (ex : utilisation d'une grue sans déployer les stabilisateurs ou faire fonctionner à deux une presse conçue pour l'opération par une seule personne) doit être pris en considération lors de l'évaluation des risques. En revanche les risques résultants du détournement de l'application définie de la machine (ex : usage d'un tour à bois pour réaliser l'usinage d'une pièce en métal) n'ont pas à être évalués.

Démarche d'appréciation et de réduction des risques

Une démarche d'appréciation des risques (cf norme NF EN ISO 12100) comprenant leur analyse puis leur évaluation doit être engagée afin de déterminer si une réduction des risques est nécessaire. C'est une démarche itérative qui doit être répétée pour s'assurer que la réduction des risques souhaitée est réalisée et que les mesures de prévention adoptées sont suffisantes et n'induisent pas de nouveaux risques.

Appréciation des risques

La démarche d'appréciation du risque se décompose en plusieurs étapes dont une estimation du risque afin de pouvoir évaluer si une réduction du risque s'avère nécessaire.



© INRS / 2021
Processus itératif de la démarche d'appréciation et de réduction du risque: principales étapes

S'agissant de machines, la normalisation européenne propose une démarche générale (norme NF EN ISO 12100). Pour en savoir plus, consulter la brochure « **Evaluation des risques et conception de machines** »⁵ (ED6389).

⁵ <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206389>

Réduction des risques

Les mesures pour prévenir un risque, c'est-à-dire pour l'empêcher de survenir, ou, à défaut, pour éviter ses conséquences ou en réduire la fréquence peuvent être de différentes natures.

Elles dépendent en effet :

- de la nature du risque (mécanique, électrique, hydraulique, bruits vibrations, etc.),
- de la nature des éléments dangereux (éléments de transmission ou concourant au travail) et du type d'activité des opérateurs,
- du niveau du dommage potentiel (la mesure de protection sera différente pour un risque de pincement et un risque d'amputation),
- de l'état de la technique relatif à la machine considérée, etc.

Les grands principes de réduction des risques sont, dans l'ordre :

- Éliminer ou, à défaut, réduire les risques (Réduction du risque par des mesures de prévention intrinsèque).
- Prendre les mesures de protection nécessaires vis à vis des risques ne pouvant être éliminés (moyens de protection et mise en œuvre de mesures de protection complémentaires)
- Informer les utilisateurs des risques résiduels dus à l'efficacité incomplète des mesures de protection adoptées. Cette information permet à l'utilisateur d'organiser le travail, de choisir les équipements de protection individuelle à utiliser et de former les opérateurs.

Prévention intrinsèque

La prévention intrinsèque est la solution prioritaire à mettre en œuvre. Son principe est en effet de supprimer ou de réduire le risque lié au phénomène dangereux dès la conception sans faire appel à des moyens de protection.

Autant que possible, les phénomènes dangereux sont identifiés et supprimés dès la conception. L'identification d'un phénomène dangereux, par exemple d'origine mécanique (écrasement, cisaillement, choc...), doit conduire à rechercher un autre procédé qui permettrait de le supprimer avant d'envisager d'installer une protection.

Dans certains cas, il suffit de changer la forme ou la disposition relative des éléments en mouvement, de réduire les masses, les forces appliquées, les vitesses de travail ou encore de calculer correctement le dimensionnement d'éléments pour diminuer voire supprimer le risque.

Protection

La protection fait appel à des moyens de protection pour préserver les personnes des phénomènes dangereux. Ils sont à envisager lorsqu'il n'est pas possible de mettre en œuvre des mesures de prévention intrinsèques.

Exemples :

- Pour un procédé industriel bruyant, un choix judicieux d'enceintes en matériaux adaptés, au plus près des sources sonores, permet de limiter cette nuisance.
- Lors des opérations d'usinage, la ventilation générale des locaux utilisée seule est insuffisante pour assainir l'atmosphère, et réduire de façon notable les expositions aux poussières. Les machines d'usinage doivent être équipées d'un (ou plusieurs) dispositifs de captage des poussières à la source. Ils font partie intégrante de la machine et doivent être raccordés à une installation d'aspiration, avec un débit d'air adapté.



© Patrick Delapierre pour l'INRS / 2010
Dispositif de captage des poussières sur une scie

Accès aux éléments mobiles (mesures techniques)

La protection des éléments mobiles concourant au travail (éléments qui agissent sur la matière, la travaillent, la brident, la transportent...) s'effectue à l'aide de protecteurs ou de dispositifs de protection. L'interdiction d'accès aux éléments mobiles de transmission (poulies, courroies, engrenages, bielles, vérins...) doit être assurée par des protecteurs fixes ou mobiles

Le choix de la protection s'effectue selon la nature du risque mécanique et la nature des travaux à effectuer par les opérateurs. Des protecteurs fixes, mobiles ou réglables peuvent être utilisés ainsi que des dispositifs de protection (barrages immatériels, commande bimanuelle, etc.). Ces derniers nécessitent l'arrêt des éléments mobiles dans un temps très réduit afin que les opérateurs n'aient pas la possibilité d'accéder à la zone tant que demeure un mouvement dangereux. Les technologies plus complexes (arrêt piloté par l'électronique de puissance) nécessitent des contrôles plus fréquents pour s'assurer que les performances de freinage restent maintenues dans des limites définies lors de la conception.

Aux protecteurs mobiles sont associés des dispositifs de verrouillage ou d'interverrouillage : la protection est ainsi assurée quelle que soit la position du protecteur

Mesures de protection complémentaires

En complément des mesures de prévention intrinsèque, des protecteurs et dispositifs de protection, d'autres mesures dites complémentaires peuvent être mises en œuvre en fonction des résultats de la démarche d'évaluation des risques. Il s'agit principalement :

- des dispositifs d'arrêt d'urgence,
- des mesures qui permettent à des personnes risquant d'être emprisonnées de s'échapper,
- des dispositions relatives à la consignation des énergies pour la maintenance,
- des dispositions de manutention des machines et de leurs éléments lourds,
- des moyens d'accès.

Informations sur les risques résiduels

Après avoir mis en œuvre toutes les mesures de prévention intrinsèques et les moyens de protection envisageables compte tenu de l'état de la technique, des risques dits « résiduels » pour les opérateurs peuvent subsister. Dans ce cas le fabricant doit en avertir l'utilisateur de façon explicite.



© Gael Kerbaol / INRS / 2017
Informations sur les risques résiduels

Il doit apposer les avertissements appropriés sur la machine. Il peut notamment utiliser des pictogrammes compréhensibles par tous. Le cas échéant, il indique dans la notice quels équipements de protection individuelle sont nécessaires.

QUELQUES EXEMPLES DE PRÉCONISATIONS DE PORT D'ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE

Risques	Exemples de machines	EPI préconisés
Projection (particules, étincelles...)	Machines travaillant par enlèvement comme le meulage de pièces métalliques	Protection des yeux (écran facial...) et du corps (tablier et gants...)
Intoxication par inhalation de produits	Installations de soudure, de découpe au chalumeau	Protection respiratoire
Surdité liés � l'exposition au bruit généré par certains équipements	Presses mécaniques, machines � bois	Protection auditive



© Gael Kerbaol / INRS / 2007
Masques de protection

La Normalisation

Les normes européennes harmonisées ont pour but de fournir des données dont les professionnels ont besoin pour concevoir des machines conformes aux règles techniques de conception prévues par la réglementation (Annexe 1 de l'article R. 4312-1 du Code du travail). Ces normes ne sont pas d'application obligatoire, mais une machine construite conformément à ces normes bénéficiera d'une présomption de conformité à la réglementation. Ces normes sont régulièrement révisées : elles représentent l'état actuel de la technique.

On distingue des normes dites horizontales (A, B1, B2) applicables à de nombreux types de machines, et des normes dites verticales (C) qui s'appliquent à un type de machine en particulier ou à un groupe de machines.

LES QUATRE TYPES DE NORMES EUROPÉENNES CONCERNANT LES MACHINES

Normes horizontales	A	Notions fondamentales, principes de conception et aspects généraux concernant tous les types de machines
	B1	Aspects particuliers de la sécurité tels que la mesure des niveaux de bruit, les distances de sécurité, les températures superficielles...
	B2	Moyens de protection pouvant être utilisés sur divers types de machines (commandes bimanuelles, dispositifs de verrouillage et d'interverrouillage, tapis sensibles...)
Normes verticales	C	Spécifications de sécurité détaillées applicables à une machine ou à un groupe de machines (faisant référence aux normes de type A, B1 ou B2 applicables à cette machine ou à ce groupe de machines et comprenant une liste des risques dont elles traitent)

Selon les règles normatives européennes, les prescriptions techniques contenues dans les normes de type C prévalent sur celles de type B. **La liste des normes harmonisées est consultable sur le site Europa.**⁶

⁶ https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/machinery_fr

Procédures de mise sur le marché des machines

Le fabricant doit avant la mise sur le marché de la machine (article R.4313-1 et suivants du code du travail) :

- Vérifier que les exigences essentielles de sécurité et de santé pertinentes sont remplies
- Veiller à ce que le dossier technique soit disponible
- Mettre à disposition les informations nécessaires (notice d'instructions)
- Appliquer les procédures d'évaluation de conformité (dites procédures de certification)
- Etablir la déclaration de conformité

- Apposer le marquage CE

Cela s'applique également lorsque le fabricant conçoit une machine pour son utilisation propre.

Procédures de certification

Il existe trois procédures pour certifier qu'une machine est conforme

PROCÉDURES DE CERTIFICATION (1)	
Autocertification	Le fabricant ou l'importateur déclare lui-même, sous sa responsabilité, que l'exemplaire neuf du matériel est conforme aux règles techniques de conception le concernant. A cet effet, il appose un marquage CE et établit une déclaration CE de conformité. Cette procédure s'applique à la plupart des machines.
Examen CE de type	Procédure réservée à un nombre limité de machines(1) par laquelle un organisme notifié constate et atteste qu'un modèle de machine satisfait aux règles techniques le concernant. Cet organisme délivre ensuite une attestation d'examen CE de type pour le modèle examiné. Le fabricant pourra alors le fabriquer en série, en respectant les solutions définies dans sa documentation technique validée par l'organisme notifié, apposer le marquage CE et établir une déclaration CE de conformité (qui fera référence à l'attestation d'examen CE de type).
Assurance qualité complète	Procédure réservée à un nombre limité de machines(1) par laquelle un organisme notifié évalue, approuve le système de qualité d'un fabricant de machines et en contrôle l'application. Le fabricant s'engage alors à fabriquer ces machines en respectant toutes les conditions nécessaires pour que le système qualité approuvé par l'organisme notifié demeure effectif. Il pourra ensuite apposer le marquage CE et établir une déclaration CE de conformité (qui précisera les coordonnées de l'organisme notifié ayant approuvé le système d'assurance qualité complète).

(1) La liste limitative de machines concernée par les procédures « d'examen CE de type » et « assurance qualité complète » figure dans le **code du travail**.⁷

⁷ <http://www.legifrance.gouv.fr/>

L'existence de norme harmonisée de type C couvrant l'ensemble des risques présentés par la machine, permet au fabricant d'avoir recours à des procédures de certification simplifiées.

Dossier technique

La mise sur le marché d'une machine neuve est subordonnée à la constitution par le fabricant d'un dossier technique (article R. 4313-6 du code du travail) relatif aux moyens mis en œuvre pour en assurer la conformité aux règles techniques applicables

Les autorités compétentes (ministres chargés du travail, des douanes, etc.) peuvent demander communication de ce dossier technique, notamment dans le cadre de la surveillance du marché (article R. 4313-91 du code du travail).

La déclaration CE de conformité

La déclaration CE de conformité doit être rédigée dans la ou les langues officielles de l'État membre dans lequel la machine est mise sur le marché.

Le fabricant de la machine ou son mandataire conserve l'original de la déclaration CE de conformité pendant une période d'au moins dix ans après la date de fabrication de la dernière machine.

Notice d'instructions et informations sur la machine

Le responsable de la mise sur le marché rédige une notice d'instructions contenant les informations détaillées, précisant les conditions d'utilisation et les limites d'usage.

La notice d'instructions contient les informations nécessaires à l'installation, à la mise en service, à l'utilisation, à la vérification, à l'entretien et à toutes les opérations de réglage et de maintenance. Elle doit comprendre les plans et schémas nécessaires pour que toutes ces opérations puissent s'effectuer de façon sûre. Les instructions doivent être réalistes, en tenant compte du contexte du poste (qualification des opérateurs, environnement de travail, etc.) et de ses contraintes, ainsi que des situations anormales prévisibles. La notice d'instructions est également un document de référence pour la formation des opérateurs.

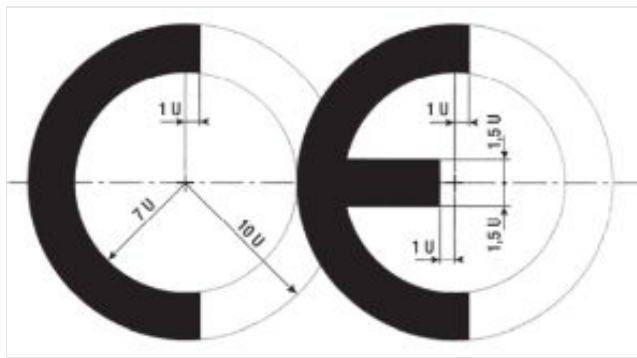
La notice d'instructions est rédigée dans une ou plusieurs langues officielles du pays d'utilisation. Si cette version est une traduction, le responsable de la mise sur le marché doit le mentionner et également la fournir dans sa version originale.

Les informations sur la machine doivent clairement identifier les organes de commande. Des dispositifs de signalisation, de contrôle et d'alerte sont employés de façon appropriée. Les consignes vis-à-vis des risques résiduels sont apposées sur la machine. Ces consignes rappellent également la nécessité du port d'équipements de protection individuelle lorsque c'est nécessaire.

Marquage CE

Le marquage « CE » doit être apposé de façon lisible et indélébile sur chaque machine neuve par le signataire de la déclaration CE de conformité.

Ce marquage CE indique que la machine est conforme non seulement à la directive « Machines », mais aussi aux exigences des autres directives qui lui sont applicables et qui prévoient également l'apposition du marquage CE.



Le cas des quasi-machines

Le responsable de la mise sur le marché d'une quasi-machine doit établir (article R.4313-7 et suivant du Code du travail) :

- une documentation technique pertinente ;
- une notice d'assemblage ;
- une déclaration d'incorporation.

Ces deux derniers documents (notice et déclaration) feront ensuite partie du dossier technique de la machine (article R. 4313-11 du Code du travail) dans laquelle cette quasi-machine sera incorporée. Les autorités compétentes (ministres chargés du travail des douanes, etc.) peuvent demander communication de la documentation technique ou de la notice d'assemblage (article R. 4313-91 du Code du travail).

La déclaration d'incorporation

La déclaration et ses traductions doivent être rédigées dans les mêmes conditions que la déclaration de conformité.

Le fabricant de la quasi-machine ou son mandataire conserve l'original de la déclaration d'incorporation pendant une période d'au moins dix ans après la date de dernière fabrication de la quasi-machine.

Marquage CE

La quasi-machine ne doit pas être marquée CE

Cas des ensembles de machines

La personne qui constitue un ensemble de machines est considérée comme le fabricant de l'ensemble de machines et doit veiller à ce que cet ensemble respecte dans sa totalité les exigences de santé et de sécurité de la directive « Machines ». Elle doit également couvrir les risques inhérents à la constitution de l'ensemble, qui ne sont pas couverts par la déclaration CE de conformité (pour les machines) ou la déclaration d'incorporation et la notice d'assemblage (pour les quasi-machines) fournies par les fabricants des unités constituantes.

Attention : La personne qui constitue l'ensemble de machine doit clairement être identifiée dans le cahier des charges. Il peut s'agir de l'utilisateur, d'un intégrateur ou d'un fabricant. A défaut il s'agira de l'utilisateur

En savoir plus

FICHE 07/2013 | 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 ⁸

⁸ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%2054>

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. ¹⁰

¹⁰ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206122>

FICHE 11/2019 | ED 147



Réussir un encoffrement acoustique

Vous êtes un industriel et vous envisagez d'encofrer une ou plusieurs machines. Cette fiche va vous permettre de dialoguer efficacement avec les fabricants ou les installateurs. ¹²

¹² <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%20147>

BROCHURE 11/2018 | ED 6330



Conception des dispositifs de captage sur machines à bois

Ce guide est destiné aux constructeurs de machines à bois neuves ainsi qu'aux rénovateurs ou utilisateurs de ces machines. Il traite d'une méthodologie de conception du dispositif de captage des déchets. ¹⁴

¹⁴ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206330>

OUTIL LOGICIEL EN LIGNE



BROCHURE 12/2020 | ED 6389



Evaluation des risques lors de la conception de machines

Cette brochure a pour objectif d'aider les concepteurs de machines à comprendre et à déployer la démarche d'évaluation des risques professionnels tout au long de leurs projets. Elle détaille comment l'évaluation des risques peut s'articuler avec chacune des étapes du processus de conception. Un exemp... ⁹

⁹ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206389>

BROCHURE 09/2017 | ED 6281



Aide au choix d'un dispositif de protection sensible

Cette brochure propose une aide au choix des dispositifs de protection sensible (SPE) afin de réduire les risques mécaniques liés à l'utilisation d'une machine fixe. ¹¹

¹¹ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206281>

BROCHURE 03/2019 | ED 962



Techniques de réduction du bruit en entreprise

Ce guide a été rédigé à l'intention des personnels d'entreprises et de préventeurs non spécialistes, mais motivés soit pour analyser un problème, soit pour être à même de suivre son analyse par un intervenant expert. Il a été rédigé en concertation avec des intervenants sur site issus de Centres de m... ¹³

¹³ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%20962>

BROCHURE 10/2013 | ED 6077



Les équipements de protection individuelle (EPI)

Ce document présente, sous forme de questions-réponses, les principales règles juridiques concernant la mise sur le marché des équipements de protection individuelle (EPI) ainsi que les conditions de leur mise à disposition par les employeurs ¹⁵

¹⁵ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206077>



Mécaprev

Bibliothèque d'aide à la conception ou la modification d'équipements de travail : à partir d'un inventaire des risques, MECAPREV propose des principes et des exemples techniques de prévention. ¹⁶

¹⁶ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=outil33>

Mis à jour le 14/04/2022

Foire aux questions

Questions - Réponses sur la conception des machines

Des réponses aux questions les plus fréquemment posées sur la conception des machines

1- Une entreprise qui conçoit une machine pour son utilisation doit-elle apposer le marquage CE et rédiger l'attestation de conformité ?

OUI. En tant que fabricant. Le marquage de conformité CE et l'établissement d'une déclaration CE de conformité sont obligatoires (articles R. 4313-1 et suivants du Code du travail).

2- Un constructeur qui construit une machine spéciale en un seul exemplaire doit-il apposer le marquage CE et rédiger l'attestation de conformité ?

OUI. Voir réponse ci-dessus. De plus, si la machine est listée à l'**article R. 4313-78 du Code du travail**¹⁷ et qu'elle n'est pas construite suivant une norme de type C harmonisée (ou ne la respecte que partiellement ou que celle-ci ne couvre pas l'ensemble des règles techniques pertinentes), le constructeur doit appliquer soit la procédure d'examen CE de type soit la procédure d'assurance qualité complète.

¹⁷ <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEXT00006072050/>

3- À partir de quelle vitesse un élément mécanique en mouvement peut-il être jugé non dangereux ?

Il n'existe aucune valeur de vitesse permettant d'assurer qu'un élément mobile mécanique est non dangereux.

Par contre, une vitesse lente, bien qu'elle ne supprime pas le risque, permet d'augmenter les possibilités d'évitement voire de limiter le dommage ; elle est, alors, associée à d'autres mesures telles qu'une commande à action maintenue.

Certaines normes harmonisées de type C peuvent mentionner des vitesses lentes maximales admissibles pour le type de machines qu'elles concernent, ainsi que leurs conditions d'application (presses plieuses, robots, etc.).

4- Quelles sont les obligations d'un fabricant qui reconstruit une machine à partir d'anciennes ?

Il existe de multiples cas de figure, mais le fabricant doit toujours mettre sur le marché une machine sûre. Si la machine est profondément modifiée (par exemple un tour parallèle pour le travail des métaux est transformé en bobineuse) il y a lieu de considérer cette machine comme neuve. Il est donc nécessaire de respecter l'ensemble des règles techniques de conception, de constituer une documentation technique, d'apposer le marquage de conformité CE et de rédiger la déclaration CE de conformité.

5- Qui doit signer la déclaration CE de conformité ?

C'est le responsable de la mise sur le marché ou son délégataire ayant reçu pouvoir pour engager le responsable de la déclaration.

6- Les normes sont-elles d'application obligatoire ?

NON. Les normes sont d'application volontaire. Mais le respect des normes européennes harmonisées vaut présomption de conformité aux exigences de la directive qu'elles prennent en compte. Si elles ne sont pas appliquées, la documentation technique doit apporter toutes preuves utiles de la conformité aux règles techniques de conception.

7- Quelles obligations incombent à l'importateur d'une machine d'occasion provenant d'un pays n'appartenant pas à l'Union européenne ?

Une machine d'occasion provenant d'un pays n'appartenant pas à l'Union européenne est considérée comme une machine neuve. Elle est soumise de ce fait aux mêmes règles et procédures qu'une machine neuve.

8- Quelles est la différence entre la mise sur le marché, la mise à disposition sur le marché et la mise en service ?

- La mise sur le marché est une opération réservée soit au fabricant (ou son mandataire), soit à l'importateur, puisque seuls ces opérateurs économiques sont habilités à mettre à disposition pour la première fois une machine sur le marché de l'Union.
- La mise à disposition sur le marché a lieu après la mise sur le marché. La mise à disposition sur le marché suppose de nouveau un transfert de propriété ou un transfert physique de la machine avant sa première mise en service. Cette action est exclusivement réservée au distributeur (intermédiaire économique) qui n'est ni fabricant ni importateur de la machine.

- La mise en service est effective au moment de la première utilisation de la machine par l'utilisateur final. Les opérateurs économiques (fabricant, importateur, distributeur) peuvent intervenir jusqu'au stade de la mise en service dans la mesure où ils fournissent à l'utilisateur final une machine prête à être utilisée.

9- Un arrêt d'urgence est-il obligatoire sur toutes les machines ?

NON. Un dispositif d'arrêt d'urgence doit équiper une machine afin d'éviter des situations dangereuses risquant ou en train de se produire. Sont exclues de cette obligation les machines pour lesquelles un tel dispositif ne serait pas en mesure de réduire le risque, soit parce qu'il ne réduirait pas le temps d'obtention de l'arrêt normal, soit parce qu'il ne permettrait pas de prendre les mesures adaptées au risque. Par exemple, freiner violemment une meule peut générer des fissures à l'origine d'un éclatement lors du redémarrage, pour cette raison, les tourets à meuler ne sont pas équipés d'un dispositif d'arrêt d'urgence, les meules s'arrêtent en rotation libre.

10- Lors de la conception d'une ligne de production par assemblage de plusieurs machines ou éléments de machines, qui appose le marquage CE et délivre la déclaration CE de conformité ?

Le marquage CE et la déclaration CE de conformité sont de la responsabilité du maître d'œuvre c'est-à-dire celui qui est à même de maîtriser la conception de l'ensemble constitué. Ce sera selon le cas l'utilisateur lui-même, le fournisseur principal, un bureau d'études... Pour cette raison, il y a lieu dès le début du projet de définir qui fait quoi et la responsabilité de chaque acteur.

Pour en savoir plus, consulter la brochure « Réussir l'acquisition d'une machine ou d'un équipement de travail » (ED 6231) ¹⁸.

¹⁸ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206231>

Mis à jour le 14/04/2022

Publications, outils, liens...

Quelques ressources utiles sur la prévention des risques liés à la conception des machines

Ressources INRS

FICHE 07/2013 | 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 ¹⁹

¹⁹ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%2054>

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. ²¹

²¹ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206122>

BROCHURE 12/2013 | 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 ²³

²³ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206154>

BROCHURE 03/2017 | ED 6270



Prévention des risques en maintenance

Cette brochure présente neuf critères à prendre en compte à la conception d'un équipement de travail, afin de rendre les interventions de maintenance plus sûres. ²⁵

²⁵ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206270>

BROCHURE 02/2019 | ED 6310



FICHE 09/2018 | ED 114



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>

BROCHURE 11/2017 | 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. ²²

²² <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206129>

BROCHURE 06/2023 | ED 6178



Mémento de l'élingueur

Cette brochure décrit une démarche organisationnelle au sein de l'entreprise, qui vise à sécuriser les opérations de levage. ²⁴

²⁴ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206178>

BROCHURE 09/2017 | ED 6281



Aide au choix d'un dispositif de protection sensible

Cette brochure propose une aide au choix des dispositifs de protection sensible (SPE) afin de réduire les risques mécaniques liés à l'utilisation d'une machine fixe. ²⁶

²⁶ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206281>

BROCHURE 12/2020 | ED 6389



Sécurité des machines. Principes de conception des systèmes de commande

Cette brochure traite des principes de conception des systèmes de commande de machines, concernant les parties relatives à la sécurité, suivis d'un exemple d'application de la démarche globale de conception. ²⁷

²⁷ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206310>

OUTIL LOGICIEL EN LIGNE



Mécaprev

Bibliothèque d'aide à la conception ou la modification d'équipements de travail : à partir d'un inventaire des risques, MECAPREV propose des principes et des exemples techniques de prévention. ²⁹

²⁹ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=outil33>

Sites de référence

- ▶ **Consultez le site de l'AFNOR 104 pour rechercher les normes utiles, notamment celles de type C.**
- ▶ **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).**
- ▶ **Comité français d'accréditation (COFRAC / France)**

Mis à jour le 14/04/2022

Evaluation des risques lors de la conception de machines

Cette brochure a pour objectif d'aider les concepteurs de machines à comprendre et à déployer la démarche d'évaluation des risques professionnels tout au long de leurs projets. Elle détaille comment l'évaluation des risques peut s'articuler avec chacune des étapes du processus de conception. Un exemp... ²⁸

²⁸ <https://www.inrs.fr/media?refINRS=ED%206389>