

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE DES MACHINES



Les principales normes de sécurité des machines

Du fait de l'utilisation des équipements de travail, le personnel d'une entreprise industrielle peut être exposé à des risques, d'origine mécanique, liés aux sources d'énergie qui alimentent la machine (électricité, air comprimé...), dus à des nuisances (bruit, vibrations...), ou encore liés à l'aménagement du poste de travail ou à l'éclairage.

La démarche de prévention des risques liés aux machines repose sur les principes généraux de prévention définis dans le Code du Travail (article L.230-2). L'entreprise qui utilise ce matériel comme son constructeur sont soumis à législation. L'Article L 233-5-1 du Code du travail stipule que les équipements de travail doivent être équipés, installés, utilisés et maintenus de manière à préserver la sécurité et la santé des travailleurs.

Il y a obligation pour l'employeur de maintenir en état de conformité tous les équipements. L'employeur est également dans l'obligation de former et d'informer les salariés à la sécurité, et plus spécifiquement les opérateurs à l'utilisation des équipements de travail.

Le constructeur de machines a une obligation de conformité à une directive européenne, entrée dans les lois françaises, traduite dans les termes techniques par un ensemble de normes européennes harmonisées. Tout constructeur doit en effet respecter la **directive 2006/42/CE** afin de garantir la sécurité des opérateurs sur ses machines, transposée en droit français par le **Décret n° 2008-1156 du 7 novembre 2008 relatif aux équipements de travail et aux équipements de protection individuelle** :

- La norme **NF EN ISO 13849-1** Octobre 2008 (Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1 : principes généraux de conception)
- Norme **NF EN ISO 13849-2** Décembre 2012 (Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 2 : validation)
- Norme **NF EN ISO 12100** Décembre 2010 (Sécurité des machines – Principes généraux de conception – Appréciation du risque et réduction du risque)
- Norme **NF EN 60204-1** septembre 2006 et A1 Mai 2009 (Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1 : règles générales)

Normes de conception électrique

En plus des règles de sécurité, les machines et les équipements de traitement peuvent être soumis à un certain nombre de normes fondamentales de conception électrique :

- **NFPA 79** Norme sur l'électricité pour les machines industrielles
- **UL 3121-1** Norme de sécurité pour les équipements de contrôle de processus
- **UL 3111-1** Norme de sécurité pour les équipements électriques de mesure et d'essai
- **UL 3101-1** Norme de sécurité pour le matériel électrique destiné aux laboratoires
- **UL 508** Équipement de contrôle industriel
- **EN 60204** Sécurité des machines - Équipement électrique des machines
- **EN 61010** Exigences de sécurité pour les appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire
- **SEMI 3191** Guide de conception pour la sécurité électrique des équipements de fabrication de semi-conducteurs (projet)

Les procédures visant à garantir la sécurité des machines

Pour certifier la conformité d'une machine, trois procédures existent. La procédure d'auto-certification est la plus répandue. Il s'agit de l'évaluation de la conformité de la machine par le biais d'un contrôle interne, définie par l'article R.4313-20. **C'est le fabricant qui déclare sous sa responsabilité que la machine neuve est conforme aux règlements techniques en vigueur, appose le marquage CE et délivre l'attestation de conformité.**

L'examen de type CE **s'applique via un organisme externe** qui constate et atteste que la machine répond à tous les critères d'exigence. À la suite d'un contrôle attentif de toutes les caractéristiques techniques, l'organisme délivre une attestation d'examen CE qui permet au constructeur de lancer la production à plus grande échelle, en prenant soin de respecter le cahier des charges. L'assurance qualité complète, réservée à un nombre limité de machines, est délivrée par un organisme tiers qui évalue et approuve le système qualitatif d'un fabricant de machines.

Les dispositifs visant à assurer la sécurité des machines

Toute machine doit porter les avertissements, signalisations et dispositifs d'alerte indispensables pour assurer la sécurité des travailleurs. Cette signalisation est conçue selon des pictogrammes et couleurs normalisés. D'autre part, chaque machine comme les pompes industrielles, les équipements sous pression, doit être munie d'un ou plusieurs dispositifs d'arrêt d'urgence.

Il existe un large éventail de dispositifs de protection pour assurer la sécurité au travail. Il y a d'une part les moyens de **protection mécaniques** :

- Écrans de protection des opérateurs
- Cadenassage (cadenas, morillons)
- Dispositif de verrouillage qui interdit l'ouverture des protecteurs coulissants, pivotants ou amovibles lors de mouvements dangereux.
- Fermetures et cloisons pour la protection des machines-outils
- Bâtis et enceintes grillagées de sécurisation de machines.

D'autre part, on distingue les moyens de **protection électriques** :

- Interrupteurs de sécurité et d'arrêt d'urgence
- Systèmes de mise hors tension et d'alarme
- Barrières immatérielles de sécurité : dispositifs de sécurité optoélectronique de détection de présence et/ou de mouvement, bordures sensibles à la pression, dispositif de protection tactile, volets et tapis de sécurité.

Certains protecteurs peuvent être de nature électrique, hydraulique ou pneumatique. Ce sont par exemple les circuits de commande, au cœur du fonctionnement des machines, les dispositifs de verrouillage ou encore les dispositifs sensibles provoquant l'arrêt d'une machine.

En parallèle, des **vérifications périodiques** effectuées sur les appareils de levage, les engins de chantiers et certaines machines à risques spécifiques permettent de déceler une défaillance susceptible d'être à l'origine d'une situation dangereuse ou d'accidents. Cette évaluation des risques relatifs à la sécurité ne se substitue pas à l'obligation d'effectuer les opérations de maintenance définies par le fabricant.