

Sommaire

1. PRÉSENTATION DU GUIDE	3
Introduction	4
Contenu	5
2. PREMIÈRE PARTIE	7
Prise en compte de la sécurité et des conditions de travail dans les différentes phases d'exploitation de l'équipement de travail	8
Schéma synoptique	8
Liste des points à prendre en compte pour les différentes phases d'exploitation de l'équipement de travail	9
A. Maîtrise des arrêts de production	10
A.1 Nettoyage	10
A.2 Entretien	11
B. Réalisation des interventions courantes d'exploitation	12
B.1 Utilisation courante	12
B.1.1 Prévention des risques mécaniques	12
B.1.2 Surveillance.....	12
B.1.3 Accessibilité.....	13
B.1.4 Ergonomie.....	14
B.1.5 Effets sur l'environnement de travail.....	15
B.2 Réglage et changement de fabrication	16
B.3 Maintenance	17
B.4 Dépannage	18
C. Gestion des situations d'urgence	19
3. DEUXIÈME PARTIE	21
Démarche d'acquisition d'un équipement de travail (INRS ED 103: novembre 2003)	22



1. PRÉSENTATION DU GUIDE

Introduction

L'acquisition d'un équipement de travail est une opération qui requiert beaucoup d'attention car elle conditionne très directement, et pour une durée qui peut être longue, les conditions de travail et de sécurité des opérateurs ainsi que la productivité et la qualité des produits fabriqués.

L'analyse des accidents et des maladies professionnelles de la profession révèle souvent une prise en compte insuffisante de la conception et de l'implantation des équipements par les acquéreurs; ceci conduit non seulement à des interventions dangereuses et pénibles pour les personnels de fabrication et de maintenance, mais également à des interventions pénalisantes tant au plan de la productivité que de la qualité des produits fabriqués.

Aussi ce guide a-t-il pour ambition d'aider les entreprises de l'industrie du béton à analyser les projets de modernisation qui leur sont présentés par les fournisseurs afin d'assurer la prise en compte des aspects essentiels en matière de sécurité et de conditions de travail dans toutes les phases d'exploitation.

Contenu

Ce guide comprend **deux parties**.

La première partie liste les points essentiels à prendre en compte pour assurer la sécurité des opérateurs et pour garantir de bonnes conditions de travail lors de l'exploitation d'un équipement de travail. Elle est bâtie autour de questions, qui peuvent nourrir les échanges avec le(s) fournisseur(s), visant à s'assurer que l'équipement pourra être utilisé et maintenu dans des conditions sûres pour chacune des phases de son exploitation (surveillance, fabrication, contrôle, tri, réglage, changement d'outil, nettoyage, entretien et situations d'urgence).

Ces questions sont organisées selon les principes généraux de prévention (alinéa II de l'article L 230 – 2 du Code du Travail), qui visent d'abord à supprimer les sources de danger, puis à limiter les causes d'intervention (limitation de l'exposition au danger), à sécuriser les interventions nécessaires (mise en œuvre de protections collectives en priorité), et enfin à prévoir des dispositions pour les interventions d'urgence.

Cette première partie prend en compte les spécificités de l'industrie du béton, bien que les principes énoncés puissent s'appliquer à tout type d'équipement de travail.

La deuxième partie présente une démarche générale applicable à l'acquisition de tout équipement de travail ; elle reprend, dans son intégralité, la fiche ED 103 de l'INRS dans son édition de novembre 2003.

Elle traite de l'ensemble des étapes à couvrir pour lesquelles elle soulève les questions à se poser, propose des recommandations et rappelle les principales obligations réglementaires applicables aux fournisseurs :

- **Analyse de l'existant**
 - bilan de l'expérience acquise ;
 - définition des besoins ;
 - identification des contraintes.
- **Cahier des charges des besoins de l'utilisateur**
 - rédaction du cahier des charges initial ;
 - étude des propositions des fournisseurs ;
 - rédaction du cahier des charges final (compromis technique, économique et humain) ;
 - commande de l'équipement.
- **Étude et réalisation de l'équipement**
 - intégration de la sécurité ;
 - livraison et installation ;
 - réception.
- **Mise en exploitation de l'équipement**
 - élaboration des fiches de poste ;
 - formation des opérateurs.

Nota

Tout au long de ces étapes, le CERIB, en coordination avec les Caisses Régionales d'Assurance Maladie (CRAM), peut vous accompagner, notamment pour l'élaboration du cahier des charges, la réception de l'équipement, l'élaboration des fiches de poste et des consignes, la formation de votre personnel.

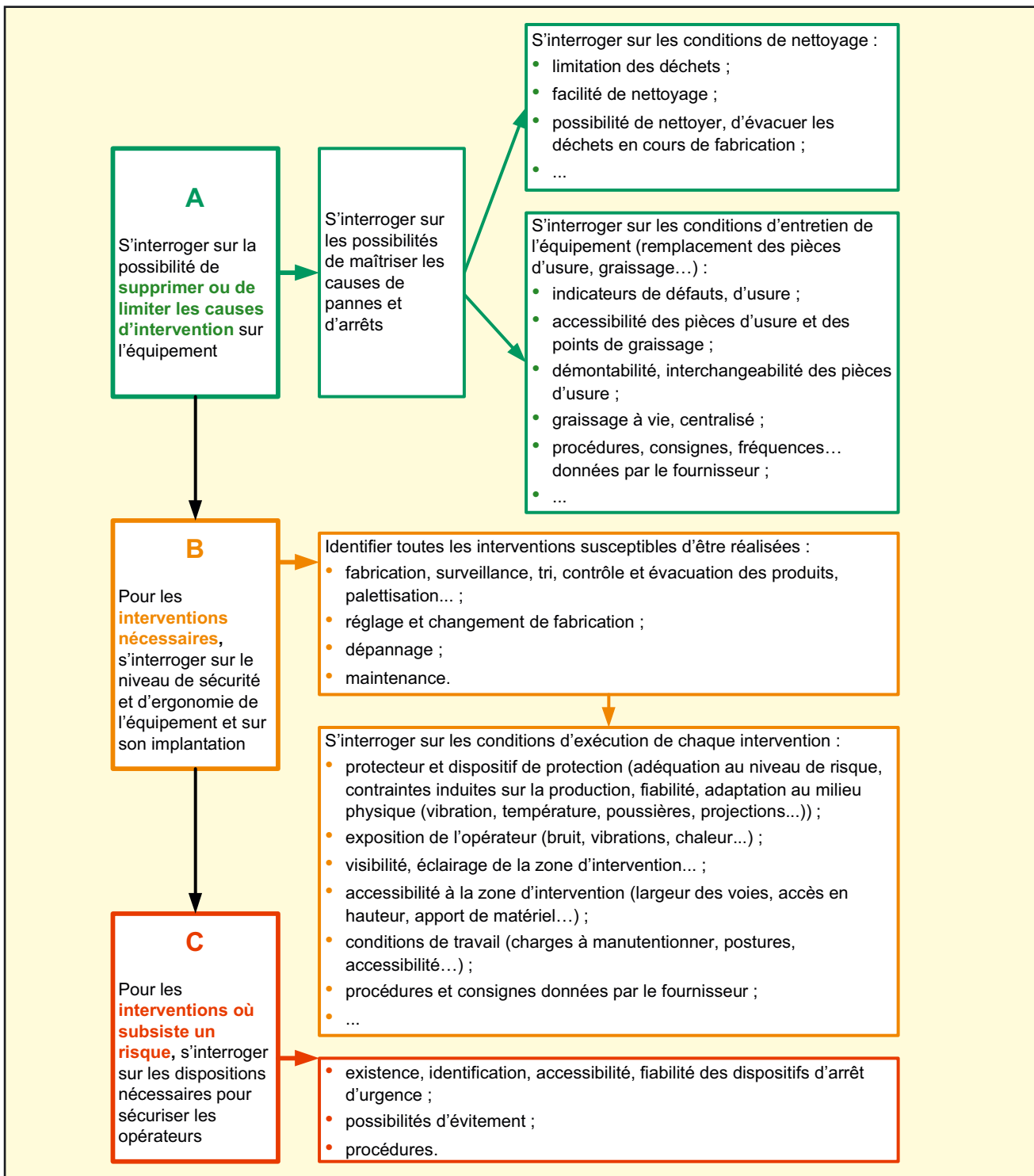
Par ailleurs, en complément aux documents élaborés par l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) et les CRAM, le CERIB met à votre disposition un ensemble de supports se rapportant à l'acquisition des équipements de travail :

- *Fiches techniques destinées au choix des matériels composant les unités à presse vibrante : DC 003 (FIB-CERIB-MTPS) ;*
- *Fiches techniques destinées au choix des matériels composant les centrales à béton : DC 007 (FIB-CERIB-MTPS-SEIMAT) ;*
- *Comment élaborer vos fiches de poste et consignes ? : DDP 07 (CERIB).*

2. PREMIÈRE PARTIE

Prise en compte de la sécurité et des conditions de travail dans les différentes phases d'exploitation de l'équipement de travail

Schéma synoptique



Liste des points à prendre en compte pour les différentes phases d'exploitation de l'équipement de travail

Les tableaux suivants listent les principales questions à se poser pour s'assurer du bon niveau de sécurité et d'ergonomie de l'équipement. Ils ne prétendent pas être exhaustifs ; ils s'appuient sur l'expérience acquise lors des nombreuses actions d'accompagnement de projets auprès d'industriels.

Ils sont destinés à être utilisés par l'acquéreur lors de ses échanges avec les fournisseurs (d'équipement de travail, de génie civil associé à l'équipement et de bâtiment) pour évaluer la pertinence des projets qui lui sont présentés, et les faire évoluer vers une meilleure prise en compte des aspects sécurité et conditions de travail.

L'acquéreur doit prêter une attention particulière à l'intégration de l'équipement dans son environnement en prenant notamment en compte les risques liés aux interfaces avec les équipements en amont et en aval.

Pour guider la réflexion, les tableaux donnent, en regard de chaque question :

- des exemples d'application ;
- des documents de référence.

De plus, les questions qui traitent d'un thème pour lequel il existe une obligation réglementaire du fournisseur lors de la mise sur le marché, sont complétées, dans la colonne de droite, par la référence de l'article applicable de la transposition en droit français de la Directive Machines n° 98/37 CE, qu'il convient de consulter.



Au-delà des réponses à apporter aux questions posées par l'acquéreur, les fournisseurs des équipements de travail doivent, en premier lieu, mettre en œuvre des mesures constructives respectant les obligations réglementaires issues de la transposition en droit français de la Directive Machines n° 98/37 CE (article R.233-84 et son Annexe I, Livre II du Code du travail). Il est par ailleurs recommandé de leur demander de mettre en œuvre les normes harmonisées européennes relatives à la sécurité des machines en mentionnant explicitement leurs références dans les documents contractuels.

A. Maîtrise des arrêts de production

	Documents de référence ou exemples	Réf.*
A.1 Nettoyage	<i>CERIB DDP 37 - Nettoyage de vos équipements de travail, comment l'améliorer?</i>	
La création de déchets est-elle limitée au minimum possible ? Proposition fournisseur :	Réduction des fuites de béton entre tiroir et moule sur machine à blocs, racleur sur brin de retour des convoyeurs, précision des dosages et notamment de l'eau dans le béton, alarmes sur anomalies...	-
Les sols sont-ils lisses pour faciliter la collecte des déchets ? Proposition fournisseur :	Absence de cavité, de trou...	-
Les endroits où les déchets risquent de s'accumuler sont-ils dégagés ? Proposition fournisseur :	Absence de piétement, de chemins de câbles...	-
Est-il possible d'accéder en sécurité et en mode automatique dans les zones où les déchets peuvent s'accumuler ? Proposition fournisseur :	Grilles avec herse en partie inférieure autorisant le passage d'un balai mais pas d'un opérateur...	-
Y a-t-il des défecteurs pour canaliser les déchets ? Proposition fournisseur :	Goulotte sous porte de vidange d'un malaxeur pour canaliser les eaux et déchets de lavage, convoyeur de récupération des grattons sous unité de fabrication de blocs...	-
Y a-t-il des dispositifs pour canaliser les eaux de lavage ? Proposition fournisseur :	Caniveau d'évacuation sous l'équipement amenant les eaux de lavage vers des bassins de décantation...	-
Y a-t-il un espace suffisant pour mettre en place des bennes de récupération des déchets à proximité des zones où ils sont générés ? Proposition fournisseur :	Benne sous la brosse d'ébavurage des produits, à proximité des zones de tri...	-

* Article R.233-84 et son annexe I Livre II du Code du Travail.

A.1 Nettoyage (suite)	Documents de référence ou exemples	Réf.*
<p>Y a-t-il des accès pour évacuer les bennes de déchets en sécurité, sans fatigue excessive, avec des moyens adaptés et sans passer dans une zone sécurisée (qui nécessiterait le démontage d'un protecteur ou l'arrêt de l'équipement) ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Portes à double battant, rampes plutôt qu'escaliers pour les changements de niveau...</p>	<p>-</p>
<p>Les Indices de Protection (IP) des matériels électriques sont-ils adaptés aux conditions de l'environnement (poussières, humidité, chocs) de l'équipement ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p><i>Norme NF C 15-100: 2002 (Information sur les IP)</i> Zones d'étuvage, de nettoyage au jet sous pression...</p>	<p>1.5.1</p>
A.2 Entretien		
<p>L'équipement de travail est-il conçu pour limiter les interventions d'entretien ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Graissage à vie, graissage centralisé, revêtement anti-adhérent sur paroi des trémies...</p>	<p>-</p>
<p>Y a-t-il des indicateurs en nombre suffisant pour signaler la nécessité de remplacer une pièce d'usure ou d'effectuer une opération d'entretien préventif ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Témoins sur filtres des groupes hydrauliques, compteur horaire pour graissage...</p>	<p>-</p>
<p>Les pièces particulièrement exposées à l'usure, aux projections... sont-elles facilement démontables et interchangeables ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Câble de skip, de dragline. Grille du tiroir sur machine à blocs...</p>	<p>1.6.1</p>
<p>Les points de graissage, les filtres, les points de vidange et les pièces d'usure sont-ils facilement accessibles et en sécurité ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Filtres à air sur groupe hydraulique, filtres dépoussiéreurs sur silos à ciment...</p>	<p>1.6.1</p>
<p>Est-il possible d'accéder à ces points et à ces pièces sans démonter les protecteurs ou les dispositifs de protection ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Tendeur de bande sur convoyeur ne nécessitant pas le démontage des protecteurs des tambours...</p>	
<p>Le fournisseur a-t-il défini dans la notice d'instructions les interventions courantes d'entretien, leur fréquence et la procédure pour les réaliser en sécurité ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>		<p>1.7.4</p>

* Article R.233-84 et son annexe I Livre II du Code du Travail.

B. Réalisation des interventions courantes d'exploitation

B.1 Utilisation courante (surveillance, fabrication, contrôle, tri et évacuation des produits, palettisation...)		
B.1.1 Prévention des risques mécaniques	Documents de référence ou exemples	Réf.*
<p>Les éléments mobiles dangereux accessibles sont-ils tous munis de protecteurs ou de dispositifs de protection adaptés à la fréquence d'intervention et aux conditions d'intervention dans les zones protégées, et correctement installés ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Normes NF EN 294 : 1992, NF EN 811 : 1996, NF EN 953 : 1997, NF EN 999 : 1998, NF EN 1088 : 1996.</p>	<p>1.3.7 1.3.8 et 1.4</p>
<p>Les zones sécurisées dans lesquelles se trouvent des éléments mobiles dangereux accessibles sont-elles munies d'accès depuis lesquels la visibilité est complète ? Sinon y a-t-il des moyens pour les personnes entrées dans la zone de s'opposer à la fermeture de l'accès et au redémarrage de l'installation ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Clé sur les portes d'accès (à la zone d'évolution d'un transbordeur, à la fosse d'une machine à tuyaux, à la fosse d'un tapis de pesage), emportée par l'opérateur lors de son intervention...</p>	<p>1.3.7</p>
<p>Dans le cas d'un équipement mobile, y a-t-il une distance suffisante entre l'équipement et les parties fixes (poteaux de structure du bâtiment) ou entre l'équipement et les autres équipements mobiles de façon à éviter les zones de cisaillement ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Équipements utilisés sur les bancs de précontrainte...</p>	<p>1.3.7</p>
<p>Le fournisseur a-t-il défini dans la notice d'instructions les modes opératoires pour les interventions courantes d'exploitation, les risques résiduels et les consignes de sécurité à respecter ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>		<p>1.7.4 1.1.2</p>
B.1.2 Surveillance		
<p>Depuis chacun des postes de travail, a-t-on une visibilité (directe ou indirecte) suffisante sur toutes les parties de l'équipement de travail commandées depuis ces postes ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Zones dégagées, adaptation du maillage des grilles pour offrir une bonne visibilité, caméras, miroirs...</p>	<p>1.2.2</p>
<p>L'éclairage aux postes de travail est-il adapté aux interventions à effectuer ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Norme NF X 35-103 : 1990 - 500 à 1 000 lux pour perception de détails (exemple : poste de tri des tuiles, contrôle d'aspect des pavés en sortie de machine...); - 300 lux dans les autres cas.</p>	<p>1.1.4</p>

* Article R.233-84 et son annexe I Livre II du Code du Travail.

B.1.2 Surveillance (suite)	Documents de référence ou exemples	Réf.*
<p>La cabine de pilotage est-elle équipée de dispositifs de surveillance permettant l'observation à distance des zones sensibles (bourrage, livraison, évacuation...), évitant ainsi les déplacements inutiles ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Caméra sur la goulotte de répartition des granulats dans une centrale tour, sur une sortie de palettes sur parc par transpalette...</p>	-
<p>Est-il possible de se tenir à proximité immédiate de l'équipement à des fins de contrôle sans perturber son fonctionnement ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>- Serrure sur capot de malaxeur plutôt que sur plate-forme de malaxage, protecteurs sur angles rentrants d'un convoyeur plutôt que convoyeur dans une enceinte sécurisée, grille sur machine à blocs plutôt que verrouillage sur encoffrement...</p> <p>- Zonage pour un transbordeur...</p> <p>- ...</p>	1.4.
B.1.3 Accessibilité		
<p>Les allées de circulation sont-elles suffisamment larges ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p><i>INRS ED 800 :</i> Piéton sans charge : 800 mm Transpalette : 1500 mm Voie à sens unique : largeur chariot + 1000 mm</p>	1.6.2
<p>Les allées de circulation sont-elles suffisamment éclairées ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p><i>Norme NF X 35-103 : 1990</i> Allées extérieures : 30 lux Allées intérieures : 100 à 300 lux</p>	-
<p>Peut-on accéder d'un point à l'autre de l'installation en sécurité et sans détour excessif ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>- Passerelle pour franchir un convoyeur de manutention.</p> <p>- Absence de dénivelé important...</p> <p>- ...</p>	-
<p>Les parties de l'équipement de travail sous lesquelles on doit se déplacer sont-elles situées à une hauteur suffisante ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Passage sous une vis à ciment, sous une plate-forme de travail...</p>	-
<p>L'équipement de travail est-il dépourvu de parties « agressives » ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Absence ou protection des arêtes tranchantes, continuité entre lisses d'une rambarde...</p>	1.3.4

* Article R.233-84 et son annexe I Livre II du Code du Travail.

2. PREMIÈRE PARTIE

B.1.4 Ergonomie	Documents de référence ou exemples	Réf.*
<p>Les masses maximales à porter sont-elles dans les limites admissibles ? Proposition fournisseur :</p>	<p><i>INRS ED 914</i> : limite recommandée pour la prévention des TMS: 25 kg</p> <p><i>Art R. 231-72 du Code du Travail</i>: limite réglementaire pour un homme: 55 kg</p>	-
<p>Les manutentions de ces masses se font-elles dans des postures non pénalisantes ? Proposition fournisseur :</p>	Atteinte des rebuts à évacuer sur convoyeur...	-
<p>Est-il prévu des moyens mécanisés de manutention des moules, des produits de masse importante... ? Proposition fournisseur :</p>	Potence et pince pour évacuer les bordures défectueuses en sortie de descenseur, chariot pour embases de tuyaux de diamètre important...	-
<p>Les plans de travail sont-ils situés à une hauteur adaptée ou adaptable à l'activité et à la morphologie des opérateurs ? Proposition fournisseur :</p>	Réparation de palettes sur table élévatrice...	-
<p>Le poste de commande est-il correctement orienté par rapport aux organes commandés ? Proposition fournisseur :</p>	Pupitre de commande donnant visibilité sur les parties commandées de l'installation...	1.2.2

* Article R.233-84 et son annexe I Livre II du Code du Travail.

B.1.5 Effets sur l'environnement de travail	Documents de référence ou exemples	Réf.*
<p>Le niveau de bruit aérien émis par l'équipement est-il réduit au niveau le plus bas possible ? Proposition fournisseur :</p>	<p>Silencieux sur échappement pneumatique, suppression des chocs...</p>	<p>1.5.8</p>
<p>Le fournisseur a-t-il donné dans la notice d'instructions les indications nécessaires sur le niveau de bruit aérien émis par l'équipement ? Proposition fournisseur :</p>		<p>1.7.4</p>
<p>Le fournisseur préconise-t-il un traitement acoustique permettant de limiter l'exposition des salariés et fournit-il ses caractéristiques ? Proposition fournisseur :</p>	<p>Encoffrement, capotage, massif antivibratoire, piège à son, tunnel acoustique...</p>	<p>1.5.8</p>
<p>Les risques résultant des vibrations produites par l'équipement sont-ils réduits au niveau le plus bas possible ? Proposition fournisseur :</p>	<p>Massif antivibratoire, découplage du poste de commande...</p>	<p>1.5.9</p>
<p>Le fournisseur préconise-t-il un traitement des vibrations permettant de limiter l'exposition des salariés et fournit-il ses caractéristiques ? Proposition fournisseur :</p>	<p>Suspension élastique, massif antivibratoire...</p>	<p>1.5.9</p>
<p>L'équipement est-il conçu pour limiter la création de poussières ? Proposition fournisseur :</p>		<p>-</p>
<p>L'équipement peut-il être équipé d'un dispositif de captage et/ou d'aspiration des poussières émises ? Proposition fournisseur :</p>	<p>Aspiration sur « trommel » pour le vieillissement de pavés, hotte de décompression sur malaxeur...</p>	<p>1.5.13</p>
<p>Les ouvertures du bâtiment nécessaires au fonctionnement de l'installation sont-elles équipées pour limiter les variations de température aux postes de travail ? Proposition fournisseur :</p>	<p>Portes automatiques pour le passage des chariots...</p>	<p>-</p>

* Article R.233-84 et son annexe I Livre II du Code du Travail.

2. PREMIÈRE PARTIE

B.2 Réglage et changement de fabrication	Documents de référence ou exemples	Réf.*
<p>Les réglages sont-ils centralisés ? Proposition fournisseur :</p>	<p>Réglages depuis le pupitre de commande...</p>	<p>-</p>
<p>Les organes de commande nécessaires aux interventions de réglage et de changement de fabrication sont-ils situés à proximité des organes à régler ? Proposition fournisseur :</p>	<p>Pupitre de commande local dans l'encoffrement d'une machine à blocs, à proximité de la goulotte de positionnement sur les trémies de granulats d'une centrale tour...</p>	<p>-</p>
<p>Les organes de commande du pupitre de commande local sont-ils interverrouillés avec ceux du pupitre de commande principal ? Proposition fournisseur :</p>	<p>Transfert par serrure à clé, sélecteur verrouillable...</p>	<p>1.2.5</p>
<p>La visibilité sur les organes à régler est-elle suffisante depuis le pupitre de commande local ? Proposition fournisseur :</p>	<p>Maillage adapté des grilles de protection dans le champ de vision, miroirs...</p>	<p>1.2.2</p>
<p>Les zones où se situent des opérations de réglage ou de changement de fabrication sont-elles suffisamment dimensionnées pour permettre l'utilisation du matériel de manutention nécessaire ? Proposition fournisseur :</p>	<p>Espace à proximité de la machine à blocs pour les manœuvres d'un chariot lors du changement de moule...</p>	<p>-</p>
<p>Les accès aux zones où se situent des opérations de réglage ou de changement de fabrication permettent-ils l'amenée du matériel nécessaire (outils, engins...) ? Proposition fournisseur :</p>	<p>INRS ED 800: Transpalette : 1500 mm Voie à sens unique : largeur chariot + 1000 mm Porte à double battant sur encoffrement de machine...</p>	<p>-</p>
<p>Le fournisseur a-t-il défini dans la notice d'instructions les modes opératoires et les consignes nécessaires aux opérations de réglage et de changement de fabrication ? Proposition fournisseur :</p>		<p>1.7.4</p>

* Article R.233-84 et son annexe I Livre II du Code du Travail.

B.3 Maintenance	Documents de référence ou exemples	Réf.*
<p>L'équipement dispose-t-il de dispositifs d'isolation et de dissipation des différentes sources d'énergie (électrique, hydraulique, pneumatique, mécanique...) à proximité des différents lieux d'intervention probables ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sectionneur ou disjoncteur ou interrupteur verrouillable. - Électrovanne hydraulique de décharge. - Électrovanne pneumatique 3 voies. - Goupilles, chandelles, cales... 	1.6.3
<p>Les allées de circulation pour les interventions occasionnelles sont-elles suffisamment larges ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p><i>INRS ED 800:</i> Largeur d'une allée pour intervention occasionnelle: 600 mm</p>	-
<p>Est-il possible d'accéder en sécurité à toutes les parties de l'équipement sur lesquelles il faut intervenir régulièrement ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p><i>Normes</i> <i>NF ISO EN 14122-1: 2000</i> <i>NF ISO EN 14122-2: 2000</i> <i>NF ISO EN 14122-3: 2001</i> <i>NF ISO EN 14122-4: 2004</i> Plate-forme autour de la pince de palettisation; échelle et plate-forme d'accès à la trémie béton d'une machine...</p>	1.6.2
<p>Est-il possible d'amener, d'installer et d'utiliser des moyens de manutention sur l'équipement de travail pour le remplacement de pièces lourdes ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Poutre en I pour frapper un palan et lever un moteur; orifices dans le plafond d'un encoffrement pour sortir les colonnes de la machine...</p>	-
<p>Le fournisseur a-t-il défini dans la notice d'instructions les interventions de maintenance à réaliser et les procédures de sécurité correspondantes ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>		1.7.4

* Article R.233-84 et son annexe I Livre II du Code du Travail.

2. PREMIÈRE PARTIE

B.4 Dépannage	Documents de référence ou exemples	Réf.*
<p>Le fournisseur a-t-il recensé les principales causes de pannes et décrit les procédures pour les supprimer en sécurité ? Proposition fournisseur :</p>		1.7.4
<p>L'équipement est-il conçu pour absorber des arrêts des équipements situés en aval et en amont (par des stocks tampons par exemple) nécessités par des interventions de courte durée (remise en place de produits dans une zone de palettisation...) tout en conservant une bonne productivité et une régularité de la qualité des produits ? Proposition fournisseur :</p>	Magasin à planches ou à emba-ses, de capacité suffisante...	-
<p>La remise en marche en mode automatique après un arrêt est-elle aisée et rapide ? Proposition fournisseur :</p>	Conception séquentielle de l'auto-matisme; demande d'accès à l'équipement avec arrêt en posi-tion préférentielle...	1.2.3
<p>La mise en sécurité des équipements de travail est-elle sectorisée, c'est-à-dire est-elle organisée pour n'interrompre que le fonctionnement des équipements de travail de la seule zone concernée par l'intervention ? Proposition fournisseur :</p>	Zonage: séparation de la zone « ascenseur/descenseur » de la zone « étuves » pour un transbor-deur...	-
<p>Est-il possible de commander les mouvements inverses des équipements pour faciliter leur déblocage en sécurité ? Proposition fournisseur :</p>	Convoyeurs de planches, ascen-seur/descenseur...	1.3.7
<p>Y a-t-il des indicateurs en nombre suffisant pour signaler la nécessité d'effectuer une opération de dépannage ? Proposition fournisseur :</p>	Gyrophare sur pupitre de commande, message délivré par ordinateur, voyants lumineux de défauts...	-

* Article R.233-84 et son annexe I Livre II du Code du Travail.

C. Gestion des situations d'urgence

	Documents de référence ou exemples	Réf.*
<p>Y a-t-il un nombre suffisant de dispositifs d'arrêt d'urgence visibles et accessibles depuis chaque poste de travail ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Norme NF EN 418: 1993</p> <p>Arrêt d'urgence sur pupitre de commande, câble d'arrêt d'urgence sur les parties accessibles d'un convoyeur...</p>	1.2.4
<p>Les équipements contrôlés par ces dispositifs d'arrêt d'urgence sont-ils identifiés ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Panneaux portant mention des équipements contrôlés...</p>	1.2.4
<p>Les dispositifs d'arrêt d'urgence arrêtent-ils les équipements de travail situés à leur proximité immédiate et dans les zones directement visibles ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>		-
<p>L'arrêt en urgence de l'équipement ne provoque t'il pas de risque ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Maintien du serrage des produits dans une pince de palettisation, pas d'arrêt brutal du transbordeur pour éviter la chute des produits...</p>	-
<p>L'équipement offre-t-il des possibilités d'évitement lorsqu'une situation dangereuse se produit ?</p> <p>Proposition fournisseur :</p>	<p>Fosse de skip suffisamment large, exutoire au fond des étuves, signal sonore avant redémarrage d'un équipement si manque de visibilité depuis l'organe de mise en marche...</p>	1.2.2

* Article R.233-84 et son annexe I Livre II du Code du Travail.

3. DEUXIÈME PARTIE

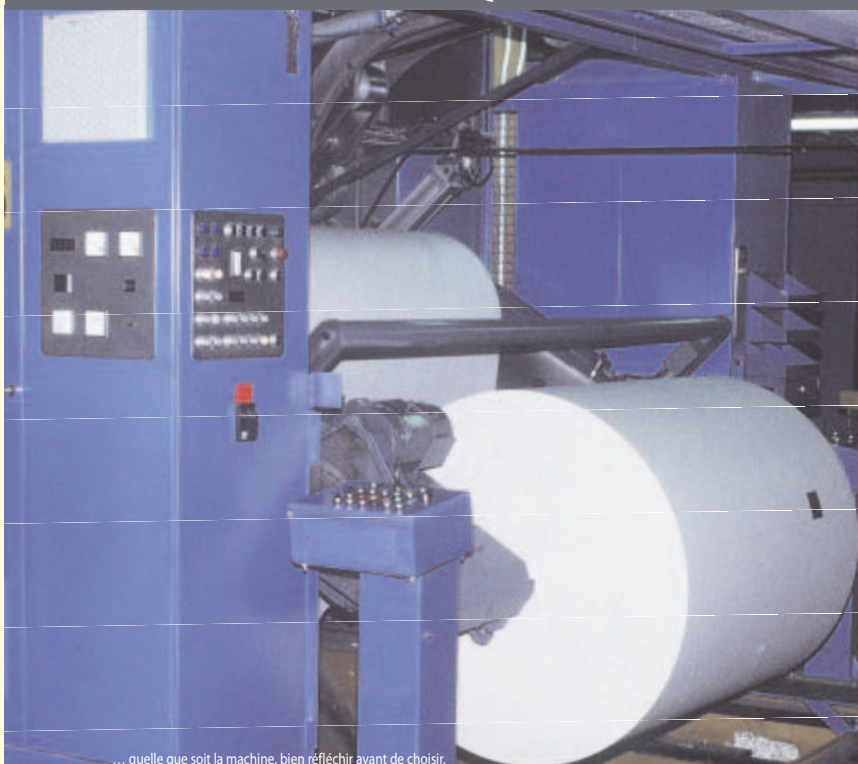
Démarche d'acquisition d'un équipement de travail

(Fiche pratique INRS ED 103 : édition novembre 2003)

Novembre 2003

FICHE PRATIQUE DE SÉCURITÉ

ED 103



... quelle que soit la machine, bien réfléchir avant de choisir.

Acquérir une machine ou un équipement de production ne se limite pas à la comparaison de performances techniques et de prix.

Aussi ce guide propose-t-il une réflexion sur la procédure d'achat en tenant compte non seulement des résultats souhaités, mais aussi de la sécurité du personnel.

Ce document fournit la méthode et les conseils pour réussir cette démarche. La page centrale de cette fiche se veut l'outil synthétique au service d'une meilleure compréhension.

Réussir l'acquisition d'une machine ou d'un équipement de production

Quelle entreprise n'a pas connu un ou plusieurs des problèmes suivants après la livraison d'une machine ou d'un équipement de production nouveau.

- Installation difficile, incidents à la mise en route
- Inadéquation par rapport aux attentes
- Non conformité à la réglementation
- Apparition de situations dangereuses pour les opérateurs et les autres intervenants
- Conflits avec les fournisseurs, les administrations et le personnel

- Adaptations ou modifications insatisfaisantes
- Surcoûts imprévus

L'expérience a prouvé que ces problèmes sont dus la plupart du temps à une expression insuffisante ou trop floue des besoins et des contraintes. Ceux-ci doivent être intégrés dans l'appel d'offre.

C'est pourquoi l'objectif de ce guide est de donner une démarche et des conseils pour permettre d'acquérir une machine ou un équipement de production correspondant aux besoins de l'entreprise, dont la maîtrise

des risques pour la santé et la sécurité des opérateurs.

Cette démarche est plus utile pour les machines spéciales, mais elle peut aussi présenter de l'intérêt pour les machines « catalogue » ; dans ce dernier cas, elle sera allégée.

La double page suivante synthétise visuellement et explicite les différents moments de l'achat depuis la réflexion initiale jusqu'à la mise en exploitation de l'équipement. Quatre grandes étapes visualisées par des couleurs différentes rythment les différents moments de l'achat jusqu'à la mise en route.-

L'ANALYSE DE L'EXISTANT

L'étape de préparation, la plus productive de la démarche d'acquisition, ne doit, en aucun cas, se limiter au seul examen du rapport prix d'achat/performances techniques.

Exemple : Une machine capable d'une cadence prise isolément en boucle fermée peut très bien ne permettre qu'une cadence divisée par trois compte tenu des facteurs liés à son alimentation manuelle, à ses réglages, etc.

Il s'agit donc dans cette étape de recueillir le maximum d'informations auprès des personnes concernées (production, maintenance, qualité, environnement, etc.) en vue de l'élaboration de la première version du cahier des charges.

Quelles questions relatives à l'utilisation se posent pour le recueil des informations :

► L'analyse de l'existant : le bilan de l'expérience acquise

Qu'est-ce qui va, qu'est-ce qui ne va pas, et pourquoi ?

Quels enseignements tirer de l'expérience passée et de celle des autres ?

S'est-il déjà produit des accidents, des «presqu'accidents» ou des incidents ?

A-t-on connaissance de maladies en relation avec le travail réel de l'opérateur ?

► Les besoins

Quels objectifs de production, de qualité, de sécurité... à atteindre ?

Lesquels atteindre impérativement ?

En quoi le nouvel équipement doit-il différer de l'existant ?

Quelles améliorations apporter ?

Le projet est-il cohérent avec le savoir-faire de l'entreprise ?

Quels sont les processus et procédés envisageables ?

Les matières à œuvrer peuvent-elles être changées ?

Faut-il anticiper des problèmes avec l'équipement et prévoir des solutions alternatives pour assurer la production ?

► Les contraintes

Quel est l'espace disponible ?

Comment s'intègre la machine dans les flux matières ?

Quelles sont les énergies disponibles ou à créer ?

Dispose-t-on des moyens de levage et de manutention appropriés pour l'installation et l'utilisation ?

Sait-on traiter ou éliminer les déchets produits ?

Quelles sont les répercussions sur :

- l'environnement, les nuisances physiques et chimiques,

- les modes opératoires en amont et en aval,
- la sécurité et la santé pour les autres opérateurs et intervenants ?

Dispose-t-on du personnel compétent ?

Quelles formations devront être suivies, par qui ?

Une nouvelle organisation est-elle à prévoir ?

Quelles sont les possibilités financières ?

Quels sont les délais acceptables ?

LE CAHIER DES CHARGES DES BESOINS DE L'UTILISATEUR

Le cahier des charges constitue une pièce essentielle dans la relation utilisateur-fournisseur.

De plus, c'est le document qui permet à l'utilisateur de faire connaître précisément ses exigences au fournisseur.

L'utilisateur peut en rédiger une première version à partir des résultats de la phase précédente (pour cela, il peut éventuellement se faire assister par un organisme compétent dans ce domaine). Il y fait des choix et hiérarchise ses exigences. Cette version initiale constitue la base des premières consultations des fournisseurs.

► Rédiger le premier cahier des charges

La rédaction doit en être simple et directe afin d'assurer une bonne compréhension des besoins par le fournisseur.

- Une meilleure adéquation de l'équipement aux besoins (dans toutes les phases de l'utilisation) réduit l'obligation de compenser par les opérateurs (de production, de maintenance...).

En effet, ces «compensations» sont souvent sources de risques d'accidents et d'une production insatisfaisante.

- Une machine intrinsèquement sûre isolément peut tout de même être source de risques induits par son intégration dans l'environnement de travail.

- Intégrer les exigences de sécurité de l'entreprise, dès la conception d'une machine, est plus facile et moins coûteux que de devoir les rapporter à une machine déjà construite.

Le cahier des charges doit donc comporter un chapitre consacré à la sécurité, laquelle ne doit pas être oubliée dans les autres spécifications. (Voir en pages 4 et 5, une liste indicative de spécifications à préciser dans le cahier des charges.)

► Dialoguer avec les fournisseurs potentiels

Pour mieux répondre à l'appel d'offres, les fournisseurs se font préciser certains points, font part de leurs difficultés, suggestions ou propositions. C'est l'occasion d'examiner avec le fournisseur les modes opératoires prévus pour la production, les réglages, les

changements d'outillage, la maintenance... et de s'assurer que les conditions de sécurité et d'intervention sont satisfaisantes et bien adaptées au contexte d'exploitation. Ce dialogue permet d'aboutir au meilleur compromis technique, économique et humain. La version définitive du cahier des charges est réalisée en intégrant les données précisées lors du dialogue.

Pour les machines «catalogue», le cahier des charges est simplifié. Mais, il conviendra tout de même de passer en revue l'ensemble des éléments de la liste indicative en pages 4 et 5, afin de s'assurer que la machine correspond bien à ce que l'entreprise en attend.

► La commande

La commande ne doit pas se limiter à un document administratif et comptable. Il convient de lui annexer le cahier des charges, dans sa version définitive, pour le rendre contractuel.

L'ÉTUDE ET LA RÉALISATION

Le fournisseur choisi aborde la conception et la réalisation de la machine. Dans le cas de machines spéciales, le dialogue utilisateur-fournisseur se poursuit. Ainsi au fur et à mesure, des éléments peuvent être précisés et le cahier des charges éventuellement amendé.

► Intégrer la sécurité

Pour choisir les solutions de prévention adaptées, le fournisseur doit partir des tâches réellement confiées aux intervenants lors des différentes phases d'utilisation de la machine (production, nettoyage, réglage, dépannage, maintenance...) et pour toutes les phases de sa durée de vie (montage, mise au point, mise au rebut...).

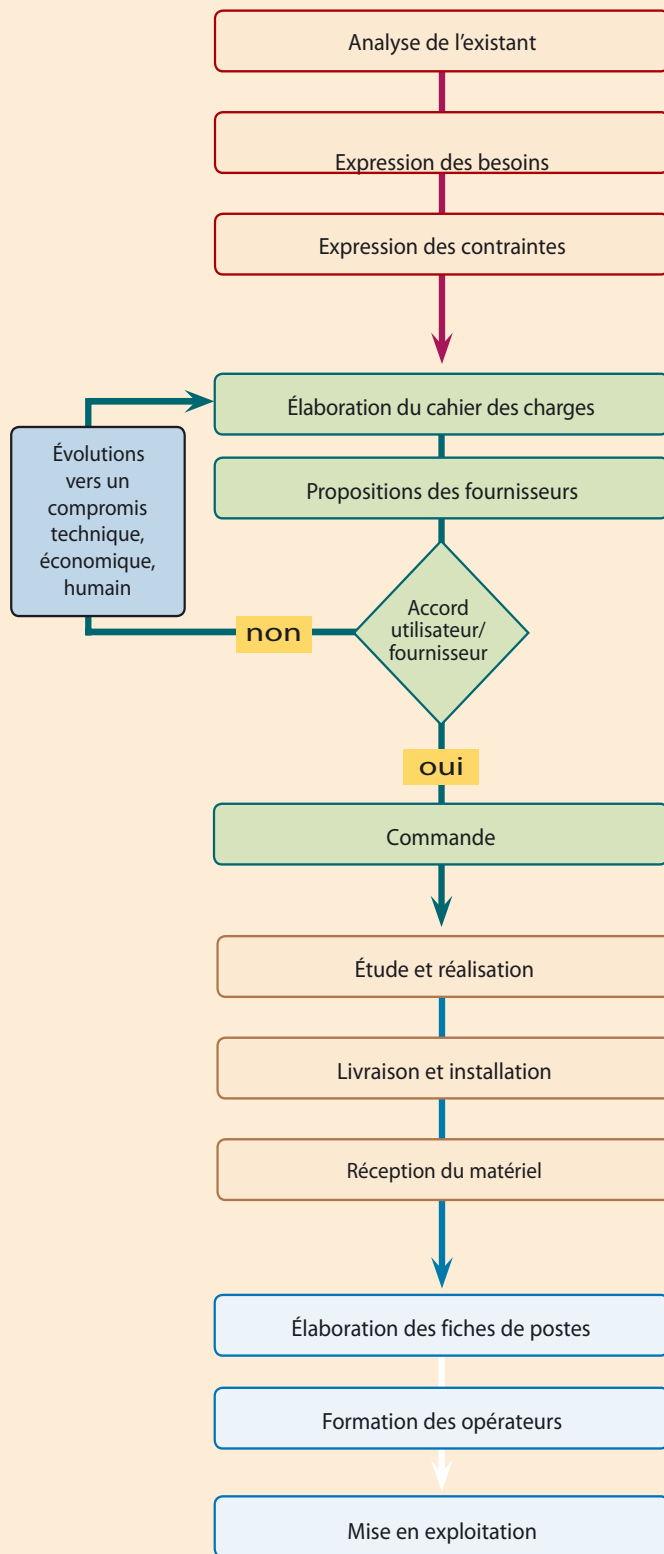
Ces solutions sont par ordre de priorité :

- des dispositifs de prévention intrinsèque (suppression ou limitation du danger, éloignement de l'opérateur...),
- des dispositifs de protection collective (carter fixes et mobiles, écrans...),
- des consignes et instructions particulières pour l'utilisation, dans les cas où aucune des deux solutions précédentes ne pourrait être mise en œuvre.

► La livraison, l'installation, la réception

Les risques pour le personnel engendrés au cours des phases de livraison et d'installation sont souvent liés à l'interférence avec l'activité habituelle de l'utilisateur. Utilisateur et fournisseur devront donc examiner au préalable sur place les difficultés afin d'établir un plan de prévention. Celui-ci sera commenté à l'équipe de montage et au personnel de l'utilisateur.

La démarche d'acquisition d'une machine ou d'un équipement de production



L'installation est l'étape privilégiée pour vérifier certains éléments propres à l'environnement de l'équipement (dont la plupart doivent être dans le cahier des charges) : raccordement aux énergies électriques et pneumatiques, raccordement au réseau de ventilation, espaces de circulation, accessibilité, liaisons avec des opérations en aval et en amont... Les problèmes éventuels, qu'ils dépendent du fournisseur ou de l'utilisateur, pourront ainsi être avantageusement réglés avant la réception.

La réception technique a pour objet de vérifier le respect du cahier des charges selon les modalités qui y sont prédéfinies. De préférence, l'utilisateur la réalise lui-même (s'il en a les moyens et les compétences), mais il peut aussi se faire assister par un organisme compétent dans ce domaine (si possible l'organisme qui a éventuellement été sollicité pour une assistance lors de l'élaboration du cahier des charges) (voir Réglementation en page 6).

L'ÉLABORATION DES FICHES DE POSTES

Sur la base de la notice d'instructions élaborée par le fournisseur, l'utilisateur établira des fiches de poste pour les opérateurs. Ces fiches de poste, facilement modifiables, intégreront les risques et les moyens de s'en prémunir. Elles devront évoluer, en concertation avec les opérateurs, en fonction des tâches réelles constatées qui sont parfois différentes des tâches prévues initialement lors de l'élaboration du cahier des charges.

Les fiches de poste sont une base pour la formation des opérateurs dans l'entreprise.

La formation des opérateurs doit intégrer les risques d'atteinte à la santé et à la sécurité des utilisateurs, les mesures de prévention à mettre en œuvre.

Une partie de la formation technique et de la formation à la sécurité peut être réalisée à l'extérieur de l'entreprise et par le fournisseur. Les modalités (objectifs, programme, durée...) seront spécifiées dans le cahier des charges. Dans tous les cas, elle sera complétée dans l'entreprise sur l'équipement en service pour tenir compte de ses particularités.

Il est conseillé de formaliser, par écrit, le contenu et la durée de cette formation et d'en faire une évaluation.

La mise en exploitation de l'équipement peut alors commencer.

Exemples de spécifications à préciser dans le cahier des charges

En fonction de l'équipement et de la situation, les réponses et les choix qui seront faits devront être repris dans le cahier des charges. Dans la première version du cahier des charges, certains points sont transformés en questions auxquelles le fournisseur devra apporter des réponses qui seront intégrées dans la version définitive.

Le produit à fabriquer, à traiter, à transporter...

- description
- contraintes-correspondantes : poids, dimensions, température...

Le procédé

- description
- contraintes imposées aux tâches, à l'homme, à l'environnement

Le processus et ses contraintes

- besoins en énergie
- stockage et flux des matières premières
- évacuation, stockage et élimination des déchets produits
- nettoyages à réaliser

Les performances d'exploitation attendues

- productivité, disponibilité
- cadence, temps de cycle
- niveau de qualité
- coûts
- durée et fréquence admises pour les arrêts

Normes et règles internes à l'entreprise

- choix d'une marque ou d'un dispositif de protection
- repérage ou couleur des protecteurs
- tension du circuit de commande
- limites de fourniture des dispositifs de sécurité et de traitement des informations, dans le cas d'installations complexes faisant appel à plusieurs fournisseurs
- harmonisation des modes de marche avec ceux des autres équipements

Les conditions d'utilisation

À préciser, notamment si elles s'écartent des utilisations courantes (ex. : batteur-mélangeur alimentaire utilisé pour des préparations chimiques, travail sur machine-outil de pièces nécessitant des adaptations de protecteurs...)

Les choix technologiques

- technologie souhaitée
- niveau d'automatisation
- chargement, déchargement, changements d'outillages et de fabrication-: modes automatiques, modes manuels avec sécurités automatiques ou dépendant de procédures
- séparation des circuits de commande et de puissance
- modes de marche (production, réglage, diagnostic,

mise au point, maintenance, nettoyage...)

- modes de marche après défaillance (mode dégradé, reprise en manuel au cours du cycle...)
- cinématique des mouvements
- homogénéité des énergies avec les sources disponibles et les équipements associés
- conception de l'automatisme (fonctionnement de base, fonctionnement en cas de défaillance)
- prise en compte de la place disponible
- accessibilité aux organes de réglage
- affichage en clair et en français des défauts dans le cas d'une machine comportant une commande numérique ou un automate

La sécurité et les conditions de travail

- fréquence des accès en zones dangereuses pour utilisation, réglage, maintenance
- place disponible pour permettre les contrôles, les réglages, la maintenance
- type de protections et de protecteurs
- nécessité de voir la zone protégée
- accessibilité des points de chargement
- prise en compte du poids, de la fréquence des manipulations (assistance mécanisée...)
- choix et disposition des organes de commande, efforts de manœuvre
- couleurs normalisées
- modes de marche conçus pour permettre une compréhension aisée et une conduite facile de l'équipement
- niveau d'éclairage des zones de travail
- niveau sonore maximum souhaité
- risques chimiques et physiques liés à la mise en œuvre des produits et procédés utilisés par l'équipement ou existant dans le voisinage
- périodicité des vérifications à réaliser

Incidence de l'environnement sur l'équipement

Celui dans lequel l'équipement doit fonctionner sans être perturbé :

- température
- vapeurs agressives, corrosives
- empoussièrément
- hygrométrie
- vibrations
- présence d'appareils générant des perturbations électriques ou électromagnétiques
- caractéristiques des réseaux électriques (régime de neutre), hydrauliques et pneumatiques

- fluctuations éventuelles de ces paramètres

Si certains de ces paramètres ne sont pas connus avec précision, en référer au fournisseur. Dans tous les cas, lui faire préciser les conditions limites d'utilisation.

Incidence de l'équipement sur l'environnement

Dans la mesure du possible, spécifier les contraintes imposées à l'équipement pour assurer la protection de l'environnement, par exemple :

- risques de perturbation sur les machines et installations environnantes (systèmes électroniques de commande...)
- bruit émis
- émission de polluants, poussières...
- émission de chaleur
- vibrations
- rayonnement

Demander au fournisseur de préciser la nature des nuisances générées par la machine et, si possible, d'en fournir des données chiffrées en précisant les protocoles utilisés pour les mesures.

Le fournisseur devra également préciser les mesures de prévention complémentaires à mettre en œuvre pour une utilisation satisfaisante de son équipement de travail.

La maintenance

- maintenance de premier niveau à réaliser par le personnel de fabrication ou spécialisé
- pièces de première urgence nécessaires
- accessibilité et facilité de démontage
- périodicité des interventions préventives
- taux de disponibilité
- utilisation d'une assistance à la détection de panne

Notice d'instructions

- est rédigée en langue française (exigence à préciser par l'utilisateur)
- comprend les indications relatives à l'équipement pour son installation, sa mise en service, son utilisation, sa maintenance, son réglage, son montage et son démontage
- indique les :
 - interventions à effectuer-: maintenance, remplacements, fréquence..., en particulier sur les éléments conditionnant la sécurité des personnes
 - instructions pour les interventions
 - matériels ou dispositions à prendre pour intervenir en sécurité
 - opérations particulières et exceptionnelles
 - liste des pièces d'usure
- comprend les différents plans et schémas (automatismes, électricité, pneumatique...) nécessaires à l'exploitation
- mentionne les conditions d'utilisation prévues et les contre-indications d'emploi

- indique le niveau de bruit (pression et/ou puissance acoustique suivant le cas).

Pour les machines sur catalogue, la notice d'instructions est à consulter avant la commande.

Les conditions générales

- noms et fonctions des interlocuteurs dans l'entreprise
- désignation du maître d'œuvre dans le cas d'un équipement complexe
- conditions commerciales et administratives
- délais, pénalités, garanties

Le transport, la livraison

- transport, assurances, emballage
- déchargement :
 - qui, quand, comment ?
 - moyens et conditions de levage et de manutention
 - conditions de sécurité, plan de prévention

Le montage

- réalisation des travaux préliminaires (fosses, massifs, alimentations...)
- conditions de mise en place-: grues, entreprise spécialisée...
- passages pour les engins-: vérifier la largeur des allées, la hauteur sous portes, la résistance des sols...
- travaux de raccordement aux réseaux
- conditions de sécurité, coactivité entre entreprises, plan de prévention

L'installation, la réception et la mise en service

- conditions de mise en service
- conditions de réception technique
 - suivant pièces et gammes types
 - matériels et pièces réservés aux essais
 - productivité, qualité...
- conformité du matériel (voir Réglementation : questions-réponses page 6)
 - marquage
 - déclaration de conformité-: textes et normes de référence
 - examen par l'entreprise, par un organisme compétent
- fourniture de la notice d'instructions, des différents plans et schémas

La formation et l'information du personnel

- qui, où, comment et quand ?
- formation sur les conditions d'utilisation
- formation aux procédures particulières (réglages, maintenance...)
- informations sur les contre-indications d'emploi
- informations sur les risques et les dispositions et dispositifs de prévention associés
- obligation d'une autorisation de conduite ?



► Quels sont les textes réglementaires ?

Ce sont des directives européennes transposées en droit français par des articles du Code du travail.

► Quels équipements de travail sont concernés par cette réglementation ?

La plupart des machines, appareils et accessoires de levage, composants de sécurité...

► Quelles procédures s'appliquent pour un équipement de travail neuf ou d'occasion ?

Elles sont définies par les articles R. 233-49 et suivants (pour plus de précisions : pour le matériel neuf, voir fiche pratique ED 54 ; pour le matériel d'occasion voir ED 113).

► Quelles règles techniques s'appliquent ?

Pour les machines, les textes diffèrent selon que l'on achète un équipement neuf ou d'occasion et selon sa provenance :

■ équipement neuf, quelle que soit sa provenance

Les règles techniques sont définies dans l'annexe 1 (directive «machines» n°-98/37/CE) introduite dans le Code du travail par l'article R.-233-84, et dans d'autres directives spécifiques dont l'équipement pourrait relever.

■ équipement d'occasion provenant de l'Espace économique européen

L'équipement doit être conforme aux règles techniques pour le matériel neuf définies précédemment s'il a été mis en service pour la première fois après le 1-1-95 ; s'il a été mis en service

avant cette date, il doit respecter au minimum les exigences des articles R. 233-15 à R.233-30 du Code du travail.

■ équipement d'occasion ne provenant pas de l'Espace économique européen

Quelle que soit sa date de mise en service, il est considéré comme neuf au sens réglementaire ; il doit donc être conforme à l'annexe 1 introduite dans le Code du travail par l'article R. 233-84.

► Qui gère la conformité quand l'équipement est complexe ?

C'est le maître d'œuvre de l'ensemble. Il devra être nommé dans le cahier des charges.

► Dois-je respecter les normes harmonisées ?

Elles n'ont pas de caractère obligatoire. Cependant, lorsque les références de ces normes sont publiées au Journal officiel, elles donnent présomption de conformité aux règles techniques pour les risques qu'elles sont censées couvrir. Autant rendre le recours à ces normes contractuellement obligatoire chaque fois que possible. L'ensemble des références des normes publiées par l'AFNOR est consultable sur son site web : www.boutique.afnor.fr/boutique.asp à la rubrique «Normes en ligne» ; la brochure INRS ED 807 en donne un extrait.

* L'Espace économique européen regroupe les 15 pays de l'Union européenne plus l'Islande, le Liechtenstein et la Norvège.

POUR EN SAVOIR PLUS

Les publications de l'INRS

- ED 20 Fiches de poste. Comment constituer des fiches de poste intégrant la sécurité.
- ED 54 L'autocertification «CE».
- ED 89 Les machines d'occasion.
- ED 770 Machines et équipements de travail. Mise en conformité (réglementation machines antérieures à 1993 ou d'occasion).
- ED 804 Conception des équipements de travail et des moyens de protection (réglementation machines neuves ou considérées comme neuves).
- ED 807 Sécurité des machines et des équipements de travail. Moyens de protection contre les risques mécaniques.

- ED 828 Principales vérifications périodiques.

Les normes

- NF EN 292-2* Partie 1 : Notions fondamentales, principes généraux de conception.
- Partie 2-: Principes et spécifications techniques.

- NF EN 1050 Principes pour l'appréciation du risque.

L'INRS, les CRAM et l'AFNOR éditent d'autres documents sur les machines et les équipements de travail apportant des éléments réglementaires, techniques et normatifs sur les points évoqués précédemment.

* Les normes NF EN 292 parties 1 et 2 seront remplacées courant 2004 par les normes NF ISO 12100 parties 1 et 2

Auteurs:- H. Lupin, INRS, Paris ; M. Colson, CRAM Nord-Est, Antenne Reims ; M. Darves-Bornoz, CRAM Rhône-Alpes ; G. Marie, CRAM Ile-de-France ; O. Tierno, CRAM Sud-Est

Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
30, rue Olivier-Noyer 75680 Paris cedex 14 • Tél. 01 40 44 30 00 • Fax 01 40 44 30 99 • Internet : www.inrs.fr • e-mail : info@inrs.fr