

Sécurité des machines

NSBIV AG

Inseliquai 8

Case postale 3518

CH - 6002 Lucerne

Téléphone + 41 (0) 41 210 50 15

Téléfax + 41 (0) 41 210 50 16

Internet <http://www.sibe.ch>

Table des matières

| | |
|----|--|
| 1 | Avant-propos du président |
| 2 | Exemple d'accident |
| 3 | Bases légales |
| 4 | Fabrication de machines conforme à la loi |
| 5 | Evaluation des risques |
| 6 | Mesures de réduction des risques selon l'état de la technique |
| 7 | Retour à l'exemple d'accident |
| 8 | Les dispositifs de sécurité manipulés, un problème omniprésent |
| 9 | Autres points intéressants |
| 10 | Annexe |

Chère lectrice, cher lecteur,

dans cette édition de SSI Spécial sur la «sécurité des machines», nous abordons un sujet qui, en dépit des campagnes de formation et d'information menées depuis de nombreuses années, n'a rien perdu de son actualité. Cette publication s'adresse à tous les cercles de personnes impliquées: fabricants, exploitants, utilisateurs, mais aussi aux autorités législatrices.

Par un exemple simple et clair, les auteurs exposent concrètement et de manière compréhensible les rapports existants entre les bases légales, l'évaluation des risques et la fabrication ainsi l'exploitation sûre de machines. En outre, les auteurs décrivent l'interface homme – machine; le facteur humain et les aspects que sont la négligence, la facilité, la routine et l'ignorance, jouent en effet un rôle très important dans l'apparition des risques dans le cadre de la sécurité des machines.

Les explications fournies sont complétées par la présentation de la nouvelle directive relative aux machines et du régime transitoire prévu ainsi que par un recueil des questions les plus fréquentes. Par le biais de la présente publication, nous souhaitons sensibiliser davantage toutes les personnes concernées et ainsi contribuer à l'amélioration de la sécurité.

Le Comité de direction de la SSI

2 EXEMPLE D'ACCIDENT



2.1 Deux doigts amputés dans une machine de boulangerie

Après la fin de la production de tresses du dimanche sur une ligne automatisée, le chef d'équipe a procédé à l'arrêt de l'installation. Madame Duboit* était ensuite chargée de la nettoyer.

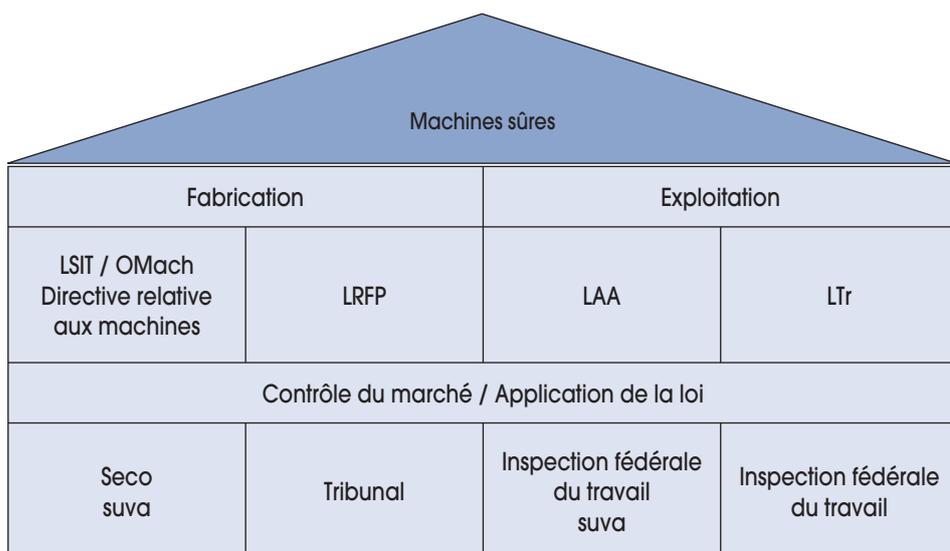
Madame Duboit a nettoyé la poulie de renvoi de la bande transporteuse alors que celle-ci était en fonctionnement. Elle s'est alors pris la main entre un rouleau et la bande. Elle a perdu deux doigts lors de cet accident!

2.2 Questions relatives à l'exemple d'accident

1. La machine était-elle dangereuse?
2. Madame Duboit a-t-elle agi avec négligence en nettoyant la bande alors que la machine était en marche?
3. Madame Duboit a-t-elle été suffisamment formée pour ce travail?
4. Lui a-t-on expliqué les risques liés à la machine?
5. Comment aurait-on pu éviter cet accident?
6. Quels risques résiduels sont acceptables?

* nom modifié

3 BASES LÉGALES



Graphique 1

Par principe, ce domaine est soumis à la responsabilité individuelle. Dans les cas où cette responsabilité individuelle n'est pas assumée, il est fait appel aux organes exécutifs.

Les machines sont fabriquées, puis exploitées. Deux aspects juridiques sont par conséquent à considérer: celui du **fabricant** et celui de l'**exploitant**.

L'objectif des prescriptions légales est de protéger l'intégrité¹⁾ des personnes.

3.1 Base légale: fabricant

Les exigences légales pour le **fabricant** d'une machine sont définies par la loi fédérale sur la sécurité d'installations et d'appareils techniques (LSIT).

La LSIT est complétée par les dispositions de l'ordonnance sur la sécurité des machines²⁾ qui reprend dans une large mesure la directive relative aux machines 2006/42/CE³⁾ et institue

¹⁾ Intégrité: intégrité physique et psychique

²⁾ L'ordonnance sur les machines entre en vigueur le 29 décembre 2009 et remplace pour les machines la loi fédérale sur la sécurité d'installations et d'appareils techniques (LSIT).

³⁾ La directive relative aux machines 2006/42/CE entre en vigueur le 29 décembre 2009 et remplace la directive relative aux machines 98/37/CE sans délai transitoire.

3 BASES LÉGALES

des aménagements pour la Suisse en tant que pays non membre de l'UE.

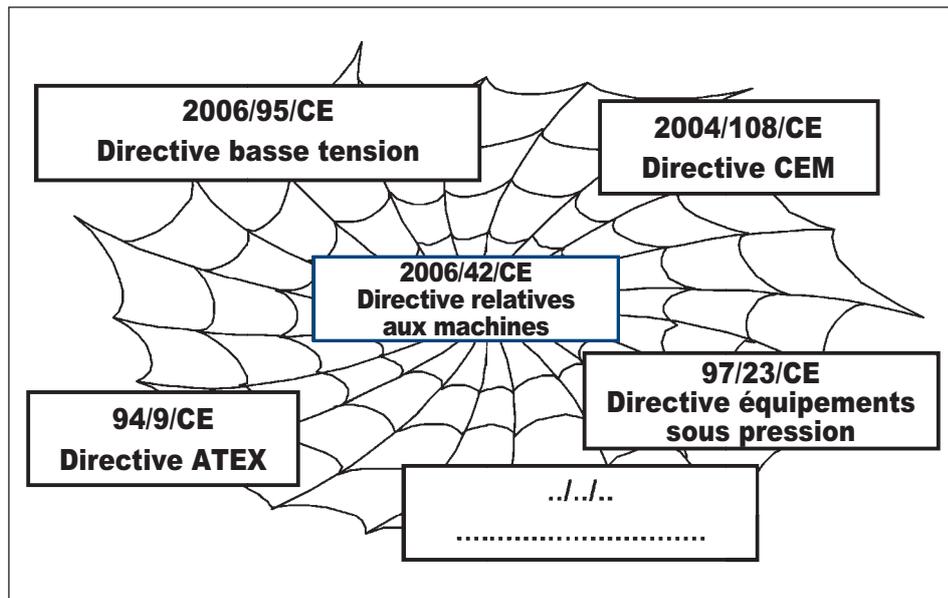
La loi fédérale sur la responsabilité du fait des produits (LRFP) est devenue plus contraignante et comporte des exigences concrètes et favorables aux consommateurs en ce qui concerne les produits et par conséquent également pour les machines. Ainsi, les exigences de la directive relative aux machines sont respectées.

Le but de cette législation est d'obtenir des machines sûres.

Il est exigé du fabricant qu'il conçoive et fabrique ses machines en tenant compte des risques et de l'état actuel de la technique et décrive les mesures de protection prises. En établissant la **déclaration de conformité** ou la **déclaration d'incorporation**, il confirme qu'il a appliqué correctement les prescriptions de la directive relative aux machines pour la machine ou la quasi-machine.

Afin de pouvoir faire ces déclarations, le fabricant est tenu d'appliquer la procédure d'évaluation de conformité et de consigner ceci dans le **dossier technique**. Un élément essentiel de cette procédure est l'**évaluation des risques**.

Lors d'une évaluation des risques (voir EN ISO 14121-1), tous les événements imaginables pouvant survenir dans les différents modes opératoires sont répertoriés sous forme de liste et évalués. Ensuite, des solutions éventuelles répondant aux exigences de santé et de sécurité fixées dans la directive relative aux machines



Graphique 3

ou pouvant être mises en œuvre sont recherchées. Cette procédure itérative a pour but de trouver des solutions qui rendent possible le travail sur ou avec une machine sans mise en danger des personnes.

La solution est adéquate, ou en d'autres termes la machine est sûre, lorsque celle-ci répond aux exigences essentielles de santé et de sécurité et est conforme à l'état de la technique. La sécurité doit aussi être garantie en cas de mauvais usage raisonnablement prévisible.

Lors du choix des solutions, il est recommandé d'opter pour l'approche moderne de la

tolérance aux erreurs qui se fonde sur les principes de prise en considération des erreurs (p. ex. courts-circuits transversaux, défaillance d'un composant, dysfonctionnement de matériel ou de logiciel, mauvaise manipulation). L'approche classique de l'exclusion des erreurs, en règle générale par surdimensionnement, s'avère souvent être une solution plutôt onéreuse – et même une solution d'urgence – quand l'intégration de la sécurité n'a pas été considérée à temps. Avec l'approche moderne de la tolérance aux erreurs, les exigences de la nouvelle norme EN ISO 13849-1 relative aux systèmes de commande peuvent être observées plus facilement et attestées par calcul.

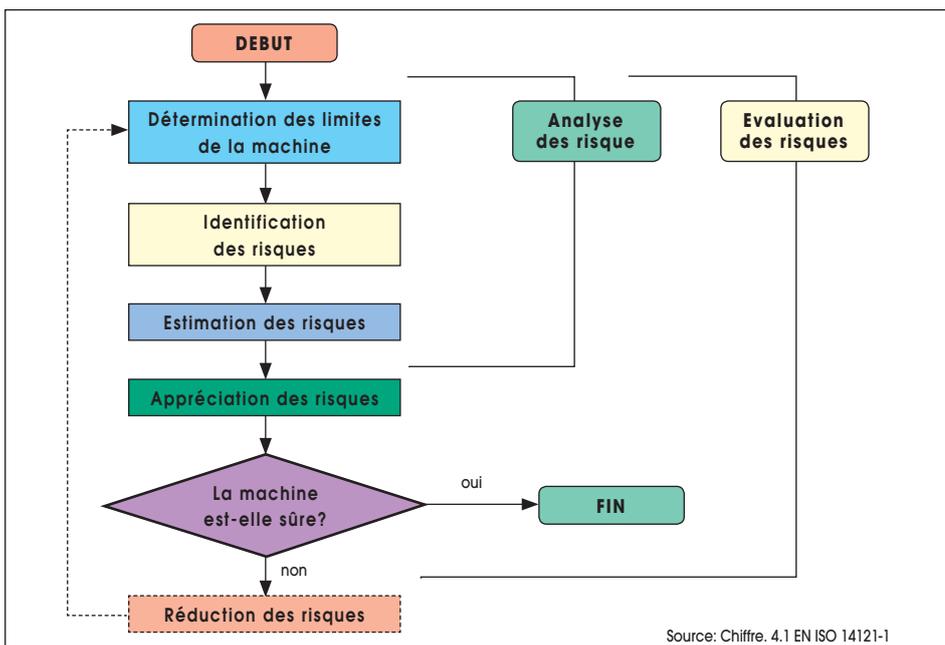
La directive relative aux machines donne au fabricant les grandes lignes de la procédure, ainsi que les exigences minimales pour l'établissement de l'attestation de sécurité (dossier technique).

En cas de risques spécifiques, la directive relative aux machines renvoie à d'autres directives applicables (voir graphique 3).

3.2 Base légale: exploitant

Les exigences légales pour l'**exploitant** d'une machine – le législateur parle alors d'employeur – sont définies par la loi fédérale sur l'assurance-accidents (LAA).

Concernant les postes de travail, les entreprises sont soumises à des exigences supplémentaires, fixées par la loi fédérale sur le travail dans l'industrie, l'artisanat et le commerce (LTr).



Source: Chiffre. 4.1 EN ISO 14121-1

Graphique 2

4 FABRICATION DE MACHINES CONFORME À LA LOI

4.1 Objectif de la directive relative aux machines 2006/42/CE

La **machine** doit être conçue et construite de sorte qu'elle soit apte à assumer sa fonction et qu'aucune personne ne soit exposée à un risque.

Les mesures prises doivent avoir pour but de supprimer tout risque pendant la durée de vie prévisible de la **machine**, y compris les phases où la **machine** est transportée, montée, réglée, entretenue, démontée, mise hors service et mise au rebut (directive relative aux machines, annexe I, chiff. 1.1.2 a).

Ce faisant, les mesures doivent être prises conformément à la hiérarchie des solutions suivante:

| | |
|---|---|
| <p>Priorité n° 1:</p> <p>Suppression du risque par intégration du concept de sécurité lors du développement et de la fabrication (solution constructive)</p> |  |
| <p>Priorité n° 2:</p> <p>Séparation du risque et de la personne au moyen de mesures de protection techniques</p> |  |
| <p>Priorité n° 3:</p> <p>Mesures organisationnelles: information de l'utilisateur quant aux risques résiduels (formation, équipement de protection individuelle)</p> |  |

Graphique 4

Principale exigence de la directive relative aux machines: sécurité des personnes durant tout le cycle de vie

| Cycle de vie | Mesures de protection |
|--|--|
| Développement | 1. Suppression du risque 2. Séparation du risque de la personne |
| Production | |
| Transport | 3. Mesures organisationnelles: - Formation - Equipement de protection individuelle (EPI) |
| Mise en service | |
| Fonctionnement normal | |
| Fonctionnement spécial: transformation, entretien, | |
| Mise au rebut | |

Graphique 5

Les tableaux des risques fournis dans l'annexe 1 de la norme EN 14121-1, les expériences acquises suite aux accidents, la connaissance des machines et le savoir-faire méthodique du spécialiste sont des aides utiles pour l'identification des risques.

| | | |
|---|--|--|
| <p>Objectif de sécurité</p> <p>Il doit être empêché que des personnes ou des membres puissent être happé(e)s et sectionné(e)s par des pièces de machines en rotation.</p> |  | <p>Cause</p> <p>Pièces en rotation (trois exemples)</p> |
| <p>Mesures envisageables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - capotage des points d'entrée - cales de protection au niveau des points d'entrée - grilles lumineuses, scanners laser dans la zone d'accès - délimitation d'un périmètre de protection contrôlé autour de la machine | <p>Conséquences possibles</p> <ul style="list-style-type: none"> - coincement - frottement, égratignure - choc | |

Graphique 6

4 FABRICATION DE MACHINES CONFORME À LA LOI

4.1.1 Dossier technique: «attestation de sécurité»

Le **dossier technique** comprend la **documentation technique** et le justificatif de conformité en cas de production en série.

Contenu minimum de la **documentation technique**:

- La description générale de la **machine**; la description de l'utilisation conforme
- Le plan d'ensemble et la description de la **machine**, les plans des circuits de commande
- des plans détaillés et complets, les notes de calcul, les résultats d'essais, les attestations permettant de vérifier la conformité de la machine aux exigences essentielles de santé et de sécurité
- L'évaluation des risques, la liste des dangers identifiés et les mesures de protection mises en œuvre, les **risques résiduels**
- Les normes et autres spécifications techniques utilisées
- Les rapports techniques donnant les résultats des essais effectués soit par le **fabricant**, soit par un organisme choisi par le **fabricant** ou son mandataire
- Les copies de la déclaration CE de conformité d'autres **machines** et produits incorporés
- La notice d'instructions
- La copie de la **déclaration CE de conformité** de la machine

ou

- La **déclaration d'incorporation** pour les **quasi-machines** incluses et les **notices d'assemblage pertinentes**

4.1.2 Délais de conservation

Tous les documents doivent être conservés pendant une période de dix ans, notamment:

- La **déclaration CE de conformité** (original)
- La **déclaration d'incorporation** (original)
- Le **dossier technique** pour les **machines**, comprenant la documentation technique et – pour les machines de série – la description des mesures internes prises pour garantir l'homogénéité de la fabrication
- Les **dossiers techniques** spéciaux pour les **quasi-machines**

Seules les attestations d'examens de type doivent être conservées par l'organisme de certification (Notified Body) et le **fabricant** pendant une durée d'au moins quinze ans après leur émission.

Déclaration CE de conformité des machines
(Directive 2006/42/CE, annexe II A)

Le fabricant: Société modèle SA
Rue du village 4
CH - 4321 Plein Soleil

Déclare que la présente machine:
Machine à tresse / faire la pâte pour des tresses du dimanche / modèle "Lisa" / type 1234 / numéro de série 2009-14
Désignation de commerce: Machine à tresse / Lisa / 1234 / 2009-4

Répond aux exigences de sécurité et de santé fondamentales de la directive relative aux machines 2006/42/CE annexe I.

La machine est également conforme aux directives C.E.:

| | |
|-------------|--|
| 2004/108/CE | Directive concernant la compatibilité électromagnétique |
| 2006/95/CE | Directive relative au matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension |
| 94/9/CE | Directive pour les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles |

Les normes harmonisées suivantes furent appliquées:
EN ISO 12100-1; EN ISO 12100-2; EN ISO 14121-1; EN ISO 13850;
EN 60204-1; EN 1088; EN 982; EN ISO 13849-1; EN ISO 13849-2;

Le nom et l'adresse de la personne autorisée à constituer le dossier technique:
Pierre Aeby, Société modèle SA, Rue du village 4, CH - 4321 Plein Soleil

Les documents techniques seront transmis selon les besoins aux autorités nationales sous forme électronique.

Le nom et l'adresse de l'organisme notifié qui a procédé à l'examen CE de type selon l'annexe IX:
NSBIV AG / SIBE Schweiz
Inseflugar 8
6002 Lucerne Accreditation SCESp 046/Notified Body: CE 1247

Numéro de l'attestation d'examen CE de type: 4321 / 1

Le nom et l'adresse de l'organisme qui a approuvé le système d'assurance qualité complète selon l'annexe X:
QS Vérification
Route du sud 21
CH - 5678 Grand Canard Numéro d'identification 13216

21 septembre 2009 Plein Soleil

| | |
|-----------------------------|--|
| Alexandre Boss Directeur | Pierre-André Joly Directeur technique |
|-----------------------------|--|

Graphique 7

4.2 Déclaration CE de conformité

Avant la **mise sur le marché** de la **machine**, le **fabricant** de la machine doit établir la **déclaration CE de conformité**. Par ce document, il atteste que la **machine** satisfait aux exigences essentielles de santé et de sécurité et que la procédure d'évaluation de la conformité a été appliquée correctement.

4 FABRICATION DE MACHINES CONFORME À LA LOI

Déclaration d'incorporation de quasi-machines
(Directive 2006/42/CE, annexe II B)

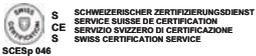
Le fabricant: Société modèle SA
Rue du village 4
CH - 4321 Plein Soleil

Déclare que la présente quasi-machine:
Machine à tresse / faire la pâte pour des tresses du dimanche / modèle "Lisa" / type 1234 / numéro de série 2009-14
Désignation de commerce: Machine à tresse / Lisa / 1234 / 2009-4
Répond aux exigences de sécurité et de santé fondamentales de la directive relative aux machines 2006/42/CE annexe I.
La documentation technique pertinente pour les quasi-machines selon l'annexe VII, partie B a été établie.
La quasi-machine est également conforme aux directives C.E.:
2004/108/CE Directive concernant la compatibilité électromagnétique
2006/95/CE Directive relative au matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension
94/9/CE Directive pour les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles
Les normes harmonisées suivantes furent appliquées:
EN ISO 12100-1; EN ISO 12100-2; EN ISO 14121-1; EN ISO 13850;
EN 60204-1; EN 1088; EN 982; EN ISO 13849-1; EN ISO 13849-2
Le nom et l'adresse de la personne autorisée à constituer le dossier technique:
Pierre Aeby, Société modèle SA, Rue du village 4, CH - 4321 Plein Soleil
Les documents techniques pertinents seront transmis selon les besoins aux autorités nationales sous forme électronique.
La mise en service de la quasi-machine reste interdite jusqu'à son incorporation dans une machine qui soit conforme à la directive relative aux machines CE et la déclaration CE selon l'annexe II A.
21 septembre 2009 Plein Soleil
Alexandre Boss Directeur
Pierre-André Joly Directeur technique

Graphique 8

4.3 Déclaration d'incorporation

Avant la mise sur le marché de la quasi-machine, le fabricant de ladite quasi-machine doit établir la déclaration d'incorporation et la notice d'assemblage. Par ces documents, il atteste que la quasi-machine satisfait aux exigences essentielles de santé et de sécurité et que la procédure d'évaluation de la conformité a été appliquée correctement. Ces documents restent joints à la quasi-machine jusqu'à ce que cette dernière ait été montée dans la machine complète conformément à la notice d'assemblage. Ensuite, ils sont intégrés au dossier technique de la machine.

 Organisme de certification
SIBS Schweiz 

Organisme de certification accrédité selon EN 45011
Organisme européen désigné d'évaluation de la conformité, numéro d'identification CE: 1247

Attestation d'examen de type N° 4321 / 1

Objet Machine de boulangerie
Marque Machine à tresse "Lisa"
Désignation du Type 1234
Spécifications concernant la sécurité Preuve de sécurité
Adresse du fabricant Société modèle SA
Rue du village 4
4321 Plein Soleil
Adresse du requérant Société modèle SA
Rue du village 4
4321 Plein Soleil
Valable jusqu'à 29 décembre 2014

Le type examiné satisfait aux dispositions en vigueur de la directive du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux machines (2006/42/CE).
La validité de cette attestation se base sur tous les éventuelles annexes mentionnées et les dispositions générales indiquées au verso.

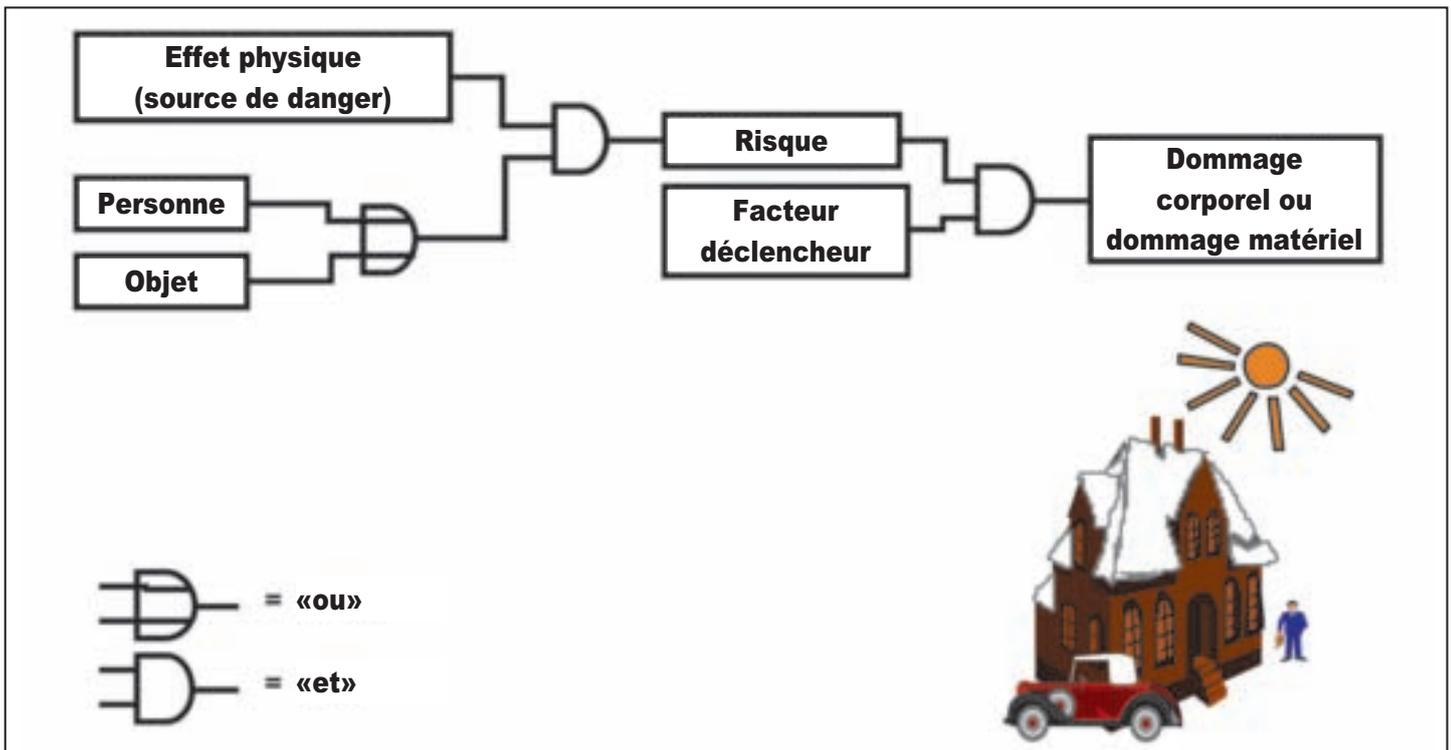
Date d'édition 29 décembre 2009
Valable à partir de 29 décembre 2009
Ingenieur de sécurité A. vonHolzen
Organisme de certification NSBIV AG
Organisme de certification SIBS Schweiz
Case postale 3518
CH-6002 Lucerne, Suisse
Responsable de l'organisme de certification P. Keller

Graphique 9

4.4 Attestation CE d'examen de type

Par l'attestation CE d'examen de type, un organisme notifié (organisme de certification, Notified Body) atteste que la machine satisfait aux exigences essentielles de santé et de sécurité de la directive relative aux machines, qu'elle est conforme au dossier technique et que la procédure d'évaluation de la conformité a été appliquée dans sa globalité.

5 EVALUATION DES RISQUES



Graphique 10

L'évaluation des risques décrite ci-après est basée sur la longue expérience de l'organisme de certification « SIBE Schweiz ». Il s'agit d'une procédure simple et compréhensible.

5.1 Modèle de causalité

Le modèle (voir graphique 10) se fonde sur le fait que seule une forme d'énergie peut causer un dommage. Pour cette raison, toutes les formes d'énergie présentes dans une machine – énergie électrique, cinétique ou potentielle – doivent être recensées. Ces formes d'énergies mettent les personnes (et objets) en danger; liées à un facteur déclencheur tel qu'une surcharge, un dommage, un excès de zèle, etc., elles entraînent un dommage corporel. Dans ce contexte, il convient toujours d'identifier le plus grave dommage corporel envisageable lors de l'analyse des risques.

5.2 Délimitation de la machine

En vue d'une délimitation claire de l'environnement de la machine, ses limites d'utilisation doi-

vent être définies. Ces dernières comprennent le champ d'application (usage normal), y compris tout mauvais usage raisonnablement prévisible, les caractéristiques techniques, les modes opératoires et les utilisateurs autorisés.

Par ailleurs, les délimitations locales et les interfaces avec les autres systèmes en découplant doivent être définies.

5.3 Identification des risques

Nous allons maintenant identifier les risques raisonnablement prévisibles pour la machine, et ce dans tous les modes opératoires, avec les facteurs déclencheurs et l'événement le plus grave pouvant survenir (dommages corporels). Le modèle de causalité ci-dessus fournit l'approche systématique nécessaire.

5.4 Estimation des risques

Une estimation des risques est réalisée pour chaque situation de risque; pour cela, la gravité des dommages et la fréquence d'apparition ont été déterminées.

5.5 Appréciation des risques

Chaque dommage identifié doit être évalué en termes de gravité et de probabilité d'apparition. Le tableau d'appréciation ci-dessous est basé sur des critères simples et compréhensibles.

Pour le dommage, la gravité des blessures et l'acceptation des risques dans un environnement commercial et industriel sont prises en considération.

Dans notre exemple, la probabilité d'apparition est mesurée en fonction du temps pendant lequel une personne est exposée au danger. Suivant la **machine**, d'autres critères (par ex. 1 fois/mois, 1 fois/cycle de machine, etc.) peuvent être appliqués.

Etant donné que les accidents du travail entraînant de graves blessures corporelles ne sont pas tolérables, une importance nettement plus élevée est accordée à la gravité de l'événement au niveau de l'acceptation du risque résiduel, qu'à la fréquence d'apparition. Ceci correspond au principe fondamental de la directive relative aux machines.

| Gravité du dommage | Conséquence | Acceptation du risque | Fréquence d'apparition | Temps d'exposition |
|--------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| Faible | sans arrêt-maladie | élevée | Rare | <10% du temps de travail |
| Moyenne | dommage réversible | moyenne | Assez souvent | 10–80% du temps de travail |
| Elevée | dommage irréversible | faible | Fréquent | >80% du temps de travail |

Graphique 11

5.6 Mesures de protection

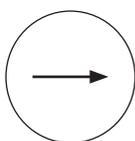
La prise de mesures de protection permet de réduire le risque identifié à un risque résiduel accepté. Pour les mesures pour lesquelles il n'existe pas de solution constructive, on opère une distinction entre deux approches fondamentales.

5.6.1 Exclusion des erreurs

Les mesures de protection sont prises de manière à pouvoir exclure les erreurs, par ex. grâce à des constructions mécaniques avec d'importants facteurs de sécurité.

Ici, la sécurité est obtenue par:

- des principes de sécurité, par ex. des interrupteurs de position avec ouverture forcée
- un crabotage
- une ouverture forcée
- des contacts forcés (voir symboles)
- des composants sélectionnés
- des composants éprouvés



5.6.2 Prise en considération des erreurs

Dans cette approche, on part du principe qu'en règle générale, les erreurs sont possibles et doivent être prises en considération lors de la réalisation (deux canaux, en alternance).

Ici, la sécurité est principalement obtenue par:

- la structure; par exemple par la redondance de composants «critiques»;
- en second lieu par la mise en œuvre de composants fiables; cette fiabilité est attestée selon les normes EN ISO 13849-1 / -2, par:
 - la détermination de la durée moyenne jusqu'à une défaillance dangereuse
 - la vérification régulière de la structure quant à la présence éventuelle d'erreurs / de défaillances (ici, la probabilité de détection des erreurs correspond au degré de couverture du diagnostic)
 - la considération d'une défaillance résultant d'une cause commune
 - la détermination du temps de cycle de vie

5.6.3 Avertissement sur les risques résiduels

Des risques peuvent demeurer en dépit de la mise en œuvre de toutes les mesures de protection.

Le **risque résiduel** ne peut être accepté que si aucun dommage irréversible ne peut survenir. De même, les blessures réversibles comme les fractures osseuses ne sont acceptables que si aucune mesure de protection n'est connue ou que la probabilité d'apparition est extrêmement faible par rapport à la complexité disproportionnée des mesures de protection.

Le **risque résiduel** doit être maîtrisé par ex. par le biais d'avertissements apposés sur la **machine**, de consignes sur le comportement à adopter et par l'utilisation d'équipements de protection individuelle.

5.6.4 Maintien de la sécurité par l'exploitant

Afin que le niveau de sécurité obtenu reste constant, l'exploitant est tenu de procéder à des travaux de maintenance et d'entretien sur les installations techniques en **suivant les consignes** du fabricant.

Concernant les consignes sur le comportement à adopter, l'employeur est tenu de veiller à ce que les équipements de protection individuelle soient portés et que le comportement des opérateurs des machines soit conforme au règlement; il est responsable du respect de ces directives.

6 MESURES DE RÉDUCTION DES RISQUES SELON L'ÉTAT DE LA TECHNIQUE

Par définition, l'état de la technique correspond aux nouvelles méthodes techniques qui ont déjà été appliquées à de nombreuses reprises et fait leurs preuves. Ces méthodes ont été publiées dans la presse spécialisée et, le cas échéant, dans les normes actuelles.

Les machines qui sont nouvellement introduites sur le marché doivent être construites selon l'état de la technique.

Les **machines** de série existantes peuvent être mises sur le marché dans une version conforme à l'état de la technique au moment

de la première mise sur le marché, dans la mesure où des risques importants ne peuvent pas être supprimés par le biais de solutions techniques actuelles.

6.1 Evolution de l'état de la technique

L'état de la technique évolue en permanence: d'une part en raison du perfectionnement et de l'amélioration des techniques existantes (par ex., les barrières lumineuses deviennent des rideaux lumineux) et d'autre part en raison des

innovations basées sur de nouvelles technologies telles que les entraînements à sécurité intégrée ou les scanners 3D.

6.2 Garantie de l'état de la technique

La directive relative aux machines impose que les mesures visant à garantir la santé et la sécurité correspondent à l'état de la technique. Pour cette raison, le fabricant doit s'informer en permanence sur les modifications techniques et les nouvelles possibilités de protection.

7 RETOUR À L'EXEMPLE D'ACCIDENT

Considérant les explications qui viennent d'être données, les mesures possibles de prévention des accidents (chapitre 2.2: question 5) peuvent être évaluées de la façon suivante:

- Un pictogramme aurait dû attirer l'attention sur la zone où est survenu l'accident.

→ Notre évaluation:

Solution insuffisante!

Une **machine** dangereuse reste une machine dangereuse en présence d'un pictogramme.

- La collaboratrice aurait dû être mieux formée.

→ Notre évaluation:

Solution insuffisante!

Une **machine** dangereuse reste une machine dangereuse, même après une formation adéquate.

De plus: Une instruction peut être omise ou ne pas être appliquée dans la précipitation (pression du travail). En cas de fortes fluctuations du personnel, il est par ailleurs difficile de garantir la qualité de la formation.

- La collaboratrice n'aurait pas dû nettoyer la **machine** en fonctionnement, conformément aux consignes qui lui ont été données.

→ Notre évaluation:

Solution insuffisante!

Il paraît logique qu'il est plus efficace de nettoyer une bande transporteuse lorsque celle-ci est en fonctionnement.

- La machine aurait dû être construite de sorte à rester sûre, même lors du nettoyage.

→ Notre évaluation:

Bonne réponse!

Il s'agit là d'une exigence légale de la directive relative aux machines. Le **fabricant** doit identifier les dangers, évaluer les risques et prendre les mesures nécessaires pour garantir une utilisation sûre et efficace. Il existe des solutions techniques permettant de procéder à des travaux de nettoyage en toute sécurité pendant le fonctionnement de la **machine**.

Il est possible de répondre de la façon suivante aux autres questions du chapitre 2.2:

La machine était-elle dangereuse?

Oui. Il n'a pas été empêché qu'en mode opératoire spécial (nettoyage), l'opérateur ne soit obligé d'intervenir dans la **machine** ou ne puisse y intervenir sans danger.

Madame Duboit* a-t-elle agi avec négligence en nettoyant la bande alors que la machine était en fonctionnement?

Non. Il n'est pas possible de nettoyer la **machine** intégralement quand elle est à l'arrêt. Ainsi, le mode de travail de Madame Duboit était prévisible.

Madame Duboit a-t-elle été suffisamment formée pour son travail?

Non. Les dangers ne lui ont pas été expliqués. En outre, en égard aux risques encourus, la simple formation n'est pas suffisante.

Lui a-t-on expliqué les dangers de la machine?

Voir question n° 3.

Quels dangers résiduels sont acceptables?

Les égratignures, au pire un bleu sur le doigt, sont généralement acceptables, dans la mesure où il s'agit là d'un cas exceptionnel.

8 LES DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ MANIPULÉS, UN PROBLÈME OMNIPRÉSENT

Le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité installés par le **fabricant** ne doit pas être entravé (ces dispositifs ne doivent par exemple ni être manipulés ni shuntés).

Néanmoins, la suva part du principe que dans les 20 000 entreprises implantées en Suisse exploitant des **machines** ou des installations de production automatiques, 5 000 accidents se produisent chaque année en raison de dispositifs de sécurité manipulés.

Cette situation pourrait être évitée et est inacceptable!

Lors de la conception de la **machine**, le **fabricant** doit tenir compte de tout mauvais usage prévisible (voir chapitre 3.1). Si, par exemple, des travaux de mise en route sur une **machine**

ne peuvent pas être effectués sans qu'il soit nécessaire de shunter des dispositifs de sécurité, la **machine** présente un grave défaut de sécurité. L'évaluation des risques par le **fabricant** est donc incomplète et les exigences de sécurité prévues par la directive relative aux machines ne sont pas respectées.

L'exploitant d'une telle **machine** doit alors présenter une réclamation au **fabricant**.

Mais: Si l'utilisateur exploite la **machine**, il ne doit pas manipuler les dispositifs de sécurité, même si ceux-ci rendent son travail plus compliqué.

Un problème central lié à la manipulation des dispositifs de sécurité est que, bien que supérieurs et collaborateurs soient conscients

de leurs responsabilités, accordent trop peu d'attention aux conséquences juridiques et financières qu'ils pourraient subir.

Cependant, les dispositions légales auxquelles sont soumis les employeurs et les employés sont sans équivoque. Toute manipulation de dispositifs de sécurité est strictement interdite, est passible d'une peine d'emprisonnement et d'une amende, et peut être suivie de l'introduction d'un recours en droit civil lié à d'importantes revendications financières envers la personne ayant causé l'accident ou l'employeur (dans ce contexte, consulter: LAA art. 82 al. 3; OPA: art. 3 al. 2, art. 11 al. 1 & 2, art. 28 al. 1 & 4; CP art. 230; CO art. 41).

9 AUTRES POINTS INTÉRESSANTS

9.1 Modifications essentielles de la nouvelle directive relative aux machines 2006/42/CE

La nouvelle directive relative aux machines utilise deux notions concernant les **machines**: les **machines** et les **quasi-machines**. Dans le cas d'une quasi-machine, la nouvelle directive exige, à la place de la déclaration du fabricant, une déclaration d'incorporation et une notice d'assemblage. De plus, le **fabricant** d'une **quasi-machine** est tenu de spécifier sur la déclaration d'incorporation qu'il a établi le dossier technique spécial conformément à la directive relative aux machines 2006/42/CE (annexe VII B).

La notion de composants de sécurité a été élargie et des exemples donnés dans l'annexe V.

La nouvelle directive exige par ailleurs du **fabricant** une évaluation des risques à la place de l'analyse des dangers. Cette évaluation doit non seulement examiner la gravité de l'accident, mais aussi la probabilité d'apparition des événements. Pour cette raison, des exigences plus élevées s'appliquent aux mesures de protection: ces mesures doivent aussi être prises dans les cas où des événements moins graves surviennent de manière fréquente. Néanmoins, l'argument a contrario selon lequel des décès éventuels, même rares, seraient acceptables est totalement inacceptable! Une telle interprétation des normes (EN ISO 13849-1, annexe A) est donc en contradiction flagrante avec les dispositions légales.

Les exigences minimales pour la notice d'instructions ont été fortement élargies. En outre, du fait que la notion de **machine** a été

élargie, une notice d'instructions doit désormais être jointe à la livraison pour de nombreux produits (composants de sécurité, moyens de levage, chaînes, câbles, sangles, dispositifs amovibles de transmission mécanique).

Selon la nouvelle directive, aussi bien la déclaration de conformité que la déclaration d'incorporation doivent mentionner le nom et l'adresse des personnes qui sont autorisées à remettre le dossier technique à un organisme de contrôle.

Les exigences techniques ont été précisées (par exemple: systèmes de commande: annexe I chapitre 1.2 ou dispositifs de sécurité: annexe I chapitre 1.4) ou introduites (par exemple ergonomie, annexe I chapitre 1.1.6).

9.2 Quelles parties essentielles retrouve-t-on dans la nouvelle directive relative aux machines 2006/42/CE?

Le **fabricant** est tenu d'établir un dossier technique prouvant qu'il a conçu et construit la **machine** ou la **quasi-machine** conformément aux spécifications de la directive relative aux machines et que l'exploitation de la **machine** est possible dans tous les modes opératoires, et ne représente donc pas de danger pour les personnes. Ce faisant, il doit déterminer l'usage normal et tenir compte, dans la recherche de solutions, de tout mauvais usage raisonnablement prévisible. Les solutions doivent satisfaire aux exigences essentielles de santé et de sécurité de la nouvelle directive relative aux machines

et être appliquées en tenant compte du risque et conformément à l'état de la technique.

L'ordre hiérarchique de mise en œuvre des mesures de protection reste valable:

- 1) intégration de la sécurité dans la conception et la construction de la machine
- 2) mesures de protection supplémentaires éventuelles
- 3) informations sur les risques résiduels et formation éventuelle

9.3 Régime transitoire de l'ancienne directive à la nouvelle directive relative aux machines

Vu qu'il n'existe pas de délais transitoires pour le passage de l'ancienne directive relative aux machines (98/37/CE) à la nouvelle (2006/42/CE), le **fabricant** et le distributeur n'ont d'autre choix que de fabriquer leurs **machines** dès maintenant dans le respect de la nouvelle directive. Toutefois, jusqu'au 28.12.2009, il doit livrer ces machines accompagnées d'une déclaration de conformité en accord avec l'ancienne directive relative aux machines; après cette date, il doit les livrer avec une déclaration de conformité respectant la nouvelle directive relative aux machines. Il profite alors du fait que les exigences de la nouvelle directive soient généralement plus étendues que celles de l'ancienne directive, ce qui évite la survenue de problèmes techniques. En revanche, le fabricant peut être confronté à quelques problèmes administratifs.

9.4 Questions fréquemment posées et réponses

| Question | Réponse | Mention dans la directive relative aux machines |
|--|---|--|
| Quand l'ancienne directive relative aux machines 98/37/CE sera-t-elle remplacée par la nouvelle directive relative aux machines 2006/42/CE? | A compter du 29 décembre 2009, seule la nouvelle directive 2006/42/CE fait foi. | Article 26 chiff. 1 |
| Existe-t-il un délai transitoire pour le passage de l'ancienne directive à la nouvelle? | Non. | |
| Dois-je adapter la déclaration de conformité d'une machine de série, après le 29.12.2009, aux exigences de la nouvelle directive relative aux machines? | Oui. L'ancienne loi est remplacée par la nouvelle. | Contenu de la déclaration de conformité dans l'annexe II, 1.A. |
| Qu'en est-il de la déclaration du fabricant d'une machine de série? | A compter du 29.12.2009, les <i>quasi-machines</i> doivent être livrées avec une déclaration d'incorporation. | Contenu de la déclaration d'incorporation dans l'annexe II, 1.B. |
| Peut-on livrer une notice d'instructions d'une machine de série, établie selon l'ancienne directive relative aux machines, après le 29.12.2009 sans la modifier? | Non. Des compléments essentiels doivent être apportés à la notice d'instructions. | Annexe I, chapitre 1.7 |
| Puis-je fournir la notice d'instructions au client d'une machine en lui télétransmettant le fichier ou en chargeant ce dernier sur un CD? | Non. La notice d'instructions originale, ainsi que, le cas échéant, les traductions afférentes doivent être remises au client sur support papier. | Annexe I chapitres 1.7.4 et 1.7.4.1 |

9 AUTRES POINTS INTÉRESSANTS

| Question | Réponse | Mention dans la directive relative aux machines |
|--|--|---|
| La déclaration de conformité et les déclarations d'incorporation doivent-elles aussi être traduites? | Oui. La déclaration de conformité et la déclaration d'incorporation doivent répondre aux mêmes exigences de traduction que la notice d'instructions. | Annexes II 1.A. et 1.B. Préambule |
| Le dossier technique doit-il aussi être livré au client? | Non. Ce dossier doit uniquement être remis, sur demande et dans un délai raisonnable, aux autorités compétentes constituant l'organe exécutif dans les différents pays. | Annexe VII A. 2.&3. et B. |
| Dans quelle langue le dossier technique doit-il être rédigé? | Il peut être rédigé dans une langue ou dans plusieurs langues de la Communauté. | Annexe VII Préambule |
| Le dossier technique doit-il être remis aux autorités compétentes sur support papier? | Non. La remise du dossier peut aussi avoir lieu sous forme électronique. Ce règlement est tout au moins applicable à la <i>quasi-machine</i> . | Annexe II 1.B.5. |
| Nous construisons des <i>machines spéciales</i> uniquement pour nos propres besoins et ne devons donc pas nous conformer à la directive relative aux machines. | Erreur! Si, en tant qu'entreprise, vous construisez des <i>machines</i> pour vos propres besoins, vous devenez le <i>fabricant de ces machines</i> et les mettez sur le marché; par conséquent, vous devez respecter la directive relative aux machines. | Article 2 lit. i Propre usage |
| Dans quelle mesure suis-je autorisé à apposer le label CE sur une <i>machine</i> ? | Le <i>fabricant</i> dans l'UE doit apposer le label CE sur la <i>machine</i> avant de mettre cette dernière sur le marché. Cependant, il doit au préalable avoir établi le dossier technique/dossier technique spécial, ainsi que la déclaration de conformité ou la déclaration d'incorporation. Un fabricant de machines en Suisse peut apposer le label CE même si la <i>machine</i> reste en Suisse. | Article 5 chiffre 1 f |
| Où puis-je acquérir le label CE? | Nulle part! Le <i>fabricant</i> peut / doit apposer ce label lui-même; il doit avoir une hauteur minimale de 5 mm, une présentation similaire à celle de la plaque signalétique de la <i>machine</i> et être monté à proximité de celle-ci. | Annexe III |
| Puis-je, en tant que <i>fabricant</i> , transférer la responsabilité d'une <i>machine</i> à un organisme d'évaluation de la conformité? | Non. Mais en tant que <i>fabricant</i> , vous avez la possibilité de nommer un mandataire établissant en votre nom le dossier technique et la déclaration CE de conformité ou la déclaration d'incorporation. | Article 5 |
| Qu'entend-on par une modification essentielle d'une <i>machine</i> ? | Si des <i>machines</i> font l'objet de transformations ou si d'autres <i>machines</i> lui sont ajoutées, on parle alors de modifications de la <i>machine</i> d'origine. On parle de modifications essentielles quand la modification apportée a une influence sur les aspects de sécurité de la machine d'origine. Le remplacement d'un moteur par un moteur identique ne constitue pas une modification essentielle. En revanche, le remplacement d'un moteur de 10 kilowatts par un moteur de 15 kilowatts représente une modification essentielle. Il en est de même pour le montage d'un appareil de manutention, d'un robot ou d'une bande transporteuse dans une <i>machine</i> existante. | |
| Que faut-il faire en cas de modification essentielle d'une <i>machine</i> ? | Si une modification essentielle est apportée à une <i>machine</i> , le dossier technique doit être adapté en conséquence. L'évaluation des risques doit donc être revue et modifiée. Si cette évaluation permet d'établir de nouveaux faits, des mesures adaptées doivent être entreprises. | Annexe I, Principes généraux |
| Un <i>fabricant</i> peut-il établir lui-même le dossier conformément à la nouvelle directive relative aux machines? | Oui. Le fabricant l'établit d'ailleurs dans 95% des cas. Il peut toutefois demander l'assistance d'un organisme spécialisé, comme un organisme de certification accrédité. Une procédure spéciale est uniquement requise pour les machines spécifiées dans les annexes IV et V. | Articles 12 & 13, annexes IV & V |

9 AUTRES POINTS INTÉRESSANTS

| Question | Réponse | Mention dans la directive relative aux machines |
|--|--|---|
| La nouvelle directive relative aux machines s'applique-t-elle également aux <i>quasi-machines</i> (machine partielle)? | Oui. Concernant l'étendue des documents de certification, la nouvelle directive relative aux machines ne fait aucune différence entre une machine et une quasi-machine. Par contre, pour une quasi-machine, elle exige que l'incorporation et le traitement des interfaces soient documentés dans la notice d'assemblage. | Annexes VI, VII B |
| Qui est responsable lors de la transformation d'une machine? | S'il s'agit d'une transformation essentielle, le responsable est celui qui (en tant que fabricant) réalise la transformation. Après avoir procédé à la transformation, il est tenu d'établir une nouvelle déclaration de conformité. | Article 12 |
| La notice d'instructions dont je dispose actuellement suffit-elle? | Le cas échéant, non. La nouvelle directive relative aux machines a rendu les exigences minimales pour la notice d'instructions bien plus contraignantes. | Annexe I, chapitre 1.7 |
| Est-il suffisant de mentionner les dangers importants dans la notice d'instructions? | Non. La notice d'instructions doit surtout attirer l'attention sur les risques résiduels pouvant éventuellement subsister après l'évaluation des risques et après la mise en œuvre de toutes les mesures de protection. En présence de dangers importants, des mesures de protection appropriées doivent être mises en œuvre. | Annexe I, chapitre 1.7.4.2 l) |
| Une mise en garde sous la forme d'une étiquette autocollante est-elle suffisante sur la machine? | Non. Les informations et mises en garde apposées sur la machine ne constituent que des mesures de protection supplémentaires, complétant les mesures techniques mises en œuvre. | Annexe I, chapitre 1.7.1 |
| Comment doit se dérouler la formation sur la machine? | Suivant la machine, plusieurs blocs de formation peuvent s'avérer nécessaires. Par exemple, une présentation peut suffire pour une machine simple, alors que dans le cas d'une machine complexe, il est sera peut-être nécessaire de suivre une formation chez le fabricant pour être en mesure d'exécuter des travaux spécifiques sur ladite machine. | Annexe I, chapitre 1.7.4.2 k) |
| Il n'est pas possible de régler la machine sans shunter des dispositifs de sécurité. Mais cela m'est égal. A l'exploitant de s'en occuper. | Attention! Dans un tel cas, le fabricant doit modifier la machine; en effet, cette dernière doit pouvoir être réglée sans représenter un danger pour les personnes. | Annexe I, chapitre 1.1.2 a) |
| Je suis fournisseur de systèmes de commande et possède 20 années d'expérience. Je ne modifie que le logiciel. | Si les fonctions de sécurité et les mesures de protection ne sont pas concernées par la modification du logiciel, aucune autre mesure ne doit être prise. Mais si les fonctions de sécurité et les mesures de protection sont concernées par la modification du logiciel, il s'agit alors de modifications essentielles. Dans ce cas, la déclaration de conformité de la machine doit être adaptée et complétée. | Annexe I, chapitre 1.2.1 |
| J'utilise des composants de sécurité. Pour cette raison, je n'ai pas besoin d'autres attestations de sécurité. | Erreur! Vous devez démontrer que la fonction de sécurité répond aux exigences de l'évaluation des risques. A partir du 29.12.2009, l'attestation de la catégorie et du niveau de performances selon la norme EN ISO 13849-1 peut dans ce cas servir de justificatif. | Annexe I, chapitre 1.2 EN ISO 13849-1 /-2 |
| Nos machines ne sont conduites que par des experts. Pour cette raison, aucune mesure particulière n'est nécessaire. | Erreur! Les experts sont des utilisateurs comme les autres, disposant des mêmes droits en matière de sécurité au travail (par ex. par le biais d'un commutateur d'activation en cas de vitesse réduite de la machine, etc.). | Annexe I, chapitre 1.1.2 |

10.1 Glossaire: Définitions relatives à la sécurité des machines

Fabricant

Personne physique ou morale qui

- conçoit et/ou fabrique la **machine** ou **quasi-machine**
 - o pour la mise sur le marché en son propre nom ou sous sa propre marque
 - o pour son usage personnel
- est responsable de sa conformité à la directive relative aux machines
- se charge, pour la **machine** ou la **quasi-machine**
 - o de la mise sur le marché
 - o de la mise en service

Mise sur le marché

- Première mise à disposition dans la Communauté, à titre onéreux ou gratuit,
- d'une **machine** ou **quasi-machine** en vue de sa distribution ou de son utilisation

Mise en service

- Première utilisation d'une machine conformément à sa destination

Machine

Définition donnée dans la directive: Ensemble:

- de pièces liées entre elles, équipé d'un système d'entraînement autre que la force humaine ou animale appliquée directement
- de machines composé de **quasi-machines**
- de pièces ou d'organes liés entre eux, dont un au moins est mobile

Concrètement, on entend par «machine»:

- une machine
- des équipements interchangeables
- des composants de sécurité
- des accessoires de levage
- des chaînes, câbles et sangles
- des arbres de transmission amovibles

Définition du terme de «composant de sécurité»:

- composant qui sert à assurer une fonction de sécurité
- composant dont la défaillance ou le mauvais fonctionnement met en danger la sécurité des personnes

Quasi-machine

Définition donnée dans la directive:

- un ensemble qui constitue presque une **machine**, mais qui ne peut assurer à lui seul une application définie
- un système d'entraînement
- la quasi-machine est destinée à être incorporée ou assemblée à d'autres **quasi-machines** ou équipements en vue de constituer ensemble une machine

Fonctionnement normal

L'équipement technique assume la fonction pour laquelle il a été prévu et conçu.

Modes opératoires spéciaux

Comprend tous les modes opératoires nécessaires pour assurer le **fonctionnement normal**, mais qui ne sont pas le **fonctionnement normal** proprement dit. Les modes opératoires spéciaux sont par ex. le montage, la **mise en service**, la maintenance, la suppression d'un défaut affectant l'équipement technique, la suppression d'un défaut affectant le déroulement de la marche, le réglage, la programmation, la marche d'essai, la mesure de contrôle, le changement de bien de production, le changement de moyen de production, l'élimination des déchets, le démontage, la mise au rebut.

10.1.1 Définition: état de la technique

L'état de la technique correspond aux nouvelles méthodes techniques qui ont été appliquées à de nombreuses reprises et ont fait leurs preuves. Ces méthodes ont été publiées dans la presse spécialisée et, le cas échéant, dans les normes actuelles.

10.1.2 Mauvais usage prévisible: responsabilité

«Le constructeur doit tenir compte des différents modes opératoires et des diverses possibilités d'intervention, notamment

- d'un comportement non intentionné de l'opérateur ou
- d'un mauvais usage raisonnablement prévisible de la machine». (EN 12100-1, chiff. 5.3 c)

Editeur

SSI, Association suisse des ingénieurs et conseillers en sécurité indépendants

Güstrasse 46, 8700 Küsnacht
Téléphone 044 910 73 06
Téléfax 044 910 73 96
Internet: www.ssi-ch.info
Adresse email: ssi@mediasec.ch

Auteurs

Peter Keller peter.keller@sibe.ch

Ing. élec. dipl. ETH
Directeur de l'organisme de certification
SIBE Schweiz,
Directeur de NSBIV AG, Lucerne

Thomas Amrein thomas.amrein@sibe.ch

Ing. mach. dipl. FH, ingénieur en sécurité,
Evaluation des risques pour la sécurité des
machines, personnes et processus,
NSBIV AG, Lucerne

Mario Luzzatto mario.luzzatto@sibe.ch

Ing. élec. dipl. ETH, ingénieur en sécurité,
Evaluation des risques pour la sécurité des
machines, personnes et processus,
NSBIV AG, Lucerne

Albert Marty albert.marty@sibe.ch

Ing. mach. dipl. FH, ingénieur en sécurité,
Evaluation des risques pour la sécurité des
machines, personnes et processus,
NSBIV AG, Lucerne

Hans Ruckli hans.ruckli@sibe.ch

Ing. élec. dipl. FH, ingénieur en sécurité,
Evaluation des risques pour la sécurité des
machines, personnes et processus,
NSBIV AG, Lucerne

Alain von Holzen alain.vonholzen@sibe.ch

Ing. élec. dipl. FH, ingénieur en sécurité,
Evaluation des risques pour la sécurité des
machines, personnes et processus,
NSBIV AG, Lucerne

Les risques ont toujours existé – les solutions aussi!

La SSI rassemble les experts compétents pour faire face aux dangers

**Amstein + Walthert
Sicherheit AG**
Mönchmattweg 5
CH-5036 Oberentfelden
Tel. +41 (0) 62 723 05 10
Fax +41 (0) 62 723 00 63
infoaa@amstein-walthert.ch
www.amstein-walthert.ch

Basler & Hofmann AG
Ingenieure, Planer und Berater
Forchstrasse 395
CH-8032 Zurich
Tel. +41 (0) 44 387 11 22
Fax +41 (0) 44 387 11 00
basler-hofmann@bhz.ch
www.bhz.ch

BDS Security Design AG
Muristrasse 96
CH-3006 Berne
Tel. +41 (0) 31 350 86 80
Fax +41 (0) 31 350 86 86
bds@bds-bern.ch
www.bds-group.ch

BDS Safety Management AG
Segelhof, Case postale
CH-5405 Baden-Dättwil
Tel. +41 (0) 56 486 71 71
Fax +41 (0) 56 486 73 73
bds@bds-baden.ch
www.bds-group.ch

BG Ingénieurs Conseils S.A.
BG Ingenieure + Berater AG
Av. de Cour 61, CP 241
CH-1001 Lausanne
Tel. +41 (0) 21 618 11 11
Fax +41 (0) 21 618 11 22
lausanne@bg-21.com
www.bg-21.com

Emch + Berger AG
Sicherheit und Umwelt
Gartenstrasse 1, CP 6025
CH-3001 Berne
Tel. +41 (0) 31 385 61 11
Fax +41 (0) 31 385 61 12
bern@emchberger.ch
www.emchberger.ch

Ernst Basler + Partner AG
Geschäftsbereich Sicherheit
Zollikerstrasse 65
CH-8702 Zollikon
Tel. +41 (0) 44 395 11 11
Fax +41 (0) 44 395 12 34
info@ebp.ch
www.ebp.ch

Gruner AG
Ingenieure und Planer
Gellerstrasse 55
CH-4020 Bâle
Tel. +41 (0) 61 317 61 61
Fax +41 (0) 61 312 40 09
mail@gruner.ch
www.gruner.ch

Neosys AG
RisCare
Privatstrasse 10
CH-4563 Gerlafingen
Tel. +41 (0) 32 674 45 11
Fax +41 (0) 32 674 45 00
info@neosys.ch
www.neosys.ch

NSBIV AG
Inseliquai 8, Case postale 3518
CH-6002 Lucerne
Tel. +41 (0) 41 210 50 15
Fax +41 (0) 41 210 50 16
nsbiv@sibe.ch
www.sibe.ch

Pöyry Infra AG
Hardturmstrasse 161
Case postale
CH-8037 Zurich
Tel. +41 (0) 44 355 55 55
Fax +41 (0) 44 355 55 56
infra.ch@poyry.com
www.poyry.ch

RM Risk Management AG
Security & Risk Consultants
Hertistrasse 25
CH-8304 Wallisellen
Tel. +41 (0) 44 360 40 40
Fax +41 (0) 44 360 40 41
rm@rmrisk.ch
www.rmrisk.ch

Sicherheitsinstitut
Nüscherstrasse 45
CH-8001 Zurich
Tel. +41 (0) 44 217 43 33
Fax +41 (0) 44 211 70 30
info@swissi.ch
www.swissi.ch

SRB Assekuranz Broker AG
Rautstrasse 11, Postfach
CH-8040 Zurich
Tel. +41 (0) 44 497 87 87
Fax +41 (0) 44 497 87 88
riskengineering@srb-group.com
www.srb-group.com

suisseplan Ingenieure AG Zürich
(anciennement SKS Ingenieure AG)
Oerlikonerstrasse 88
CH-8057 Zurich
Tel. +41 (0) 44 315 17 17
Fax +41 (0) 44 315 17 18
mail@suisseplan.ch
www.suisseplan.ch

Sécrétariat SSI
Güstrasse 46
8600 Küsnacht
Tel. +41 (0) 44 910 73 06
Fax +41 (0) 44 910 73 96
sicherheitsingenieure@bluewin.ch
www.ssi-schweiz.ch