



Domaine de travail: principes

De la conception à la mise en service d'installations complexes

Suva
Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents
Secteur technique
Organisme de certification SCESp 0008
Organisme européen notifié, numéro d'identification 1246
Case postale 4358
CH-6002 Lucerne
Suisse

Téléphone +41 (0) 41 419 61 31
Fax +41 (0) 41 419 58 70
<http://www.suva.ch/certification-f>

**De la conception à la mise en service
d'installations complexes**

Auteur : Adrian Durrer
Edition : 29.10.2018
Référence : **CE06-1.f (disponible seulement sous forme
de fichier pdf)**

Sommaire

	Page
But de la présente publication	4
Evolution des priorités de la sécurité au travail	5
Conformité CE: procédure d'obtention	5
1. Examen des prescriptions déterminantes	6
2. Construction selon les exigences essentielles de santé et de sécurité	7
3. Dossier technique	10
4. Evaluation de la conformité	10
5. Déclaration de conformité	10
6. Marquage CE	11
7. Mise en circulation de l'installation	11
LTr, LSPro et LAA: exécution des dispositions en vigueur	12
Evaluation avant la mise en service	12
Remarques finales.....	13

But de la présente publication

La présente publication doit contribuer à ce que les exigences de la sécurité au travail soient correctement prises en compte dès la conception d'une installation, le but étant de mettre en service une installation non seulement fonctionnelle, mais sûre. Il est en effet plus simple d'opérer des rectifications au stade de la conception que sur une installation finie et lorsqu'il faut recourir à des moyens lourds tels que des chalumeaux ou des équipements pour découper le béton. Un projet bien conçu constitue le meilleur moyen d'éviter des modifications coûteuses après coup.

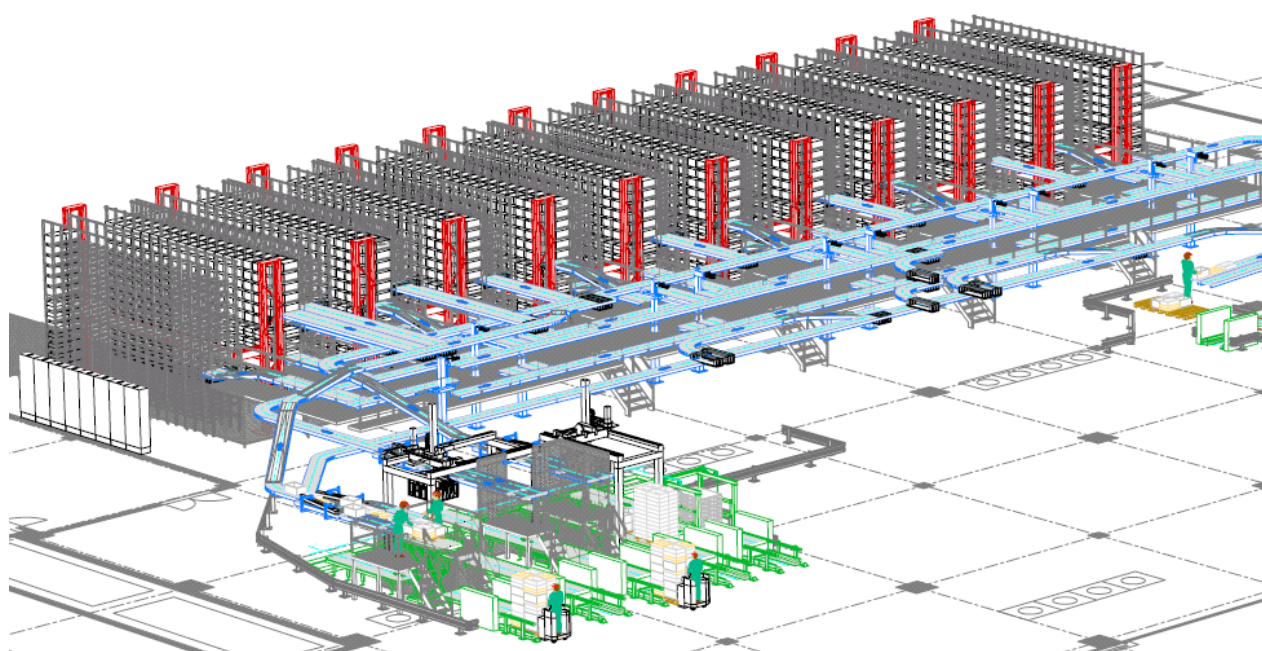


Fig. 1: plan d'un centre logistique (exemple).

Cette publication s'intéresse aux installations étendues dans le domaine des techniques de manutention et de stockage. Son contenu s'applique néanmoins également à toutes les installations relevant de la directive Machines 2006/42/CE.

Cette publication est parue pour la première fois en juillet 2007, alors que la directive Machines 98/37/CE était encore en vigueur. La présente édition a été mise à jour en tenant compte des nouvelles dispositions adoptées depuis lors.

Vous trouverez des publications et des liens complémentaires à ce sujet à l'adresse www.suva.ch/certification-f.

Evolution des priorités de la sécurité au travail

Les progrès techniques génèrent de nouveaux risques. Là où, dans le passé, un collaborateur travaillait du matin au soir sur une machine qui lui était familière, il faut aujourd'hui servir de grandes chaînes de production automatisées avec des sous-machines à l'intégration complexe. Les principaux risques se sont reportés des travaux effectués en conditions de service normales vers de multiples opérations de dépannage et de maintenance, d'un travail physique pénible vers des activités de spécialistes. En cas de panne d'une chaîne de production, le collaborateur doit aujourd'hui assurer une remise en route aussi rapide que possible. Il faut souvent agir dans l'urgence, car plus l'arrêt de la chaîne dure, plus le préjudice est important. La tentation d'intervenir sur une installation sans l'arrêter en cas de panne est grande: or, en raison de la complexité des installations, un intervenant peut se retrouver facilement débordé. Les concepts de sécurité pour le dépannage et la maintenance constituent un élément majeur de la sécurité des installations. Ces aspects doivent être pris en compte pour satisfaire aux exigences essentielles de santé et de sécurité de la directive Machines 2006/42/CE.

En cas de conflits d'intérêts, par ex. entre protection incendie et sécurité au travail, il faut élaborer, dès la phase de conception, des solutions permettant une réponse optimale tant aux exigences de la protection incendie que de la sécurité des personnes. Ce sujet requiert une attention particulière dans le cas des entrepôts à stockage en hauteur. Aujourd'hui, on exploite par ex. certains entrepôts automatiques dans une atmosphère appauvrie en oxygène. Pourtant, l'accès des personnes est indispensable pour les dépannages et la maintenance. Celles-ci doivent pouvoir effectuer leur travail sans mettre en danger leur santé. Les contraintes en la matière sont énoncées sur le site Internet de la Suva à l'adresse www.suva.ch/themes-specialises → *Travaux effectués dans une atmosphère appauvrie en oxygène.*

Conformité CE: procédure d'obtention

La **procédure** appropriée **pour obtenir la conformité CE des machines** est expliquée dans la publication Suva **CE08-18**. Les installations complexes sont en principe soumises aux mêmes exigences que les machines simples et de taille limitée. Voyons plus en détail quelques points cruciaux pour les installations complexes:

- **Qui est responsable** de la conformité CE de l'ensemble de l'installation?
En vertu de la directive Machines 2006/42/CE, il s'agit du responsable de la mise en circulation (le fabricant ou son mandataire) ou, dans le cas d'installations complexes ou étendues, de l'entrepreneur général. Il acquiert des machines et des quasi-machines ou les incorpore en partie par ses propres moyens dans une installation.
- La **déclaration de conformité** des machines atteste de l'adéquation de la machine avec les dispositions déterminantes en matière de sécurité. La **déclaration 'incorporation** pour les quasi-machines indique les exigences fondamentales de sécurité et de protection de la santé de la directive Machines qui ont été suivies et les autres dispositions, par ex. la directive CEM, qui ont été intégralement prises en compte par le fabricant.

- Pour la **constitution d'une installation globale**, il faut notamment prendre les mesures nécessaires pour les **interfaces**. Certaines interfaces présentent de faibles risques. Dans ce cas, chaque machine du sous-système peut être livrée séparément avec une déclaration de conformité. Les interfaces présentant des risques sensibles doivent être accompagnées d'une déclaration de conformité du fournisseur pour chaque partie livrée. Ce dernier fournit également une notice d'assemblage avec la déclaration de conformité. Celle-ci doit expliquer comment assembler le sous-système afin que l'entrepreneur général puisse attester de la conformité du système global. Les interfaces doivent être également traitées de façon à éviter toute lacune de sécurité. Chaque fournisseur définit les conditions nécessaires pour garantir la conformité de sa machine sur le plan des interfaces.
- Bien souvent, les problèmes se situent au niveau de la commande, raison pour laquelle l'entreprise de contrôle agit aujourd'hui la plupart du temps en qualité d'entrepreneur général.
- En outre, il faut également tenir compte des aspects sécuritaires spécifiques des différentes installations, notamment des exigences en matière de disponibilité, de délais, d'hygiène et de protection antidéflagrante.

Les explications ci-après complètent les commentaires de la publication Suva CE08-18 concernant les sept étapes servant à l'établissement de la conformité. Elles s'appliquent aux installations complexes et étendues, et en particulier à celles du domaine des techniques de manutention et de stockage.

1 Examen des prescriptions déterminantes

Les prescriptions déterminantes sont en premier lieu celles qui définissent les exigences pour les machines. D'autres dispositions doivent aussi être respectées, telles que les exigences pour le bâtiment, celles découlant de la loi sur le travail et de la loi sur l'assurance-accidents ainsi que les prescriptions en matière de protection incendie.

Concernant les prescriptions applicables à la sécurité des machines, les exigences essentielles de santé et de sécurité de la **directive européenne relative aux machines 2006/42/CE** portent sur l'installation dans son ensemble ainsi que les sous-machines. Pour les équipements électriques, il faut également se conformer à la directive sur la compatibilité électromagnétique (CEM) 2014/30/UE et aux exigences essentielles de la directive Basse tension 2014/35/UE. Ces dernières dispositions étant intégrées dans l'annexe I, section 1.5 de la directive Machines 2006/42/CE, la directive Basse tension ne doit pas être mentionnée dans la déclaration de conformité.

Ces directives européennes s'adressent en priorité au responsable de la mise en circulation des installations. Elles sont également applicables en Suisse pour garantir la libre circulation des marchandises avec l'UE. Ce sujet est traité plus en détail dans la publication Suva «La législation suisse dans la «constellation» législative européenne» (réf. CE00-2). Toutes les solutions techniques sont en principe possibles dans la mesure où elles permettent de satisfaire aux exigences essentielles de santé et de sécurité.

2 Construction selon les exigences essentielles de santé et de sécurité

2.1 Evaluation des risques, réduction des risques

L'annexe I de la directive Machines 2006/42/CE stipule sous le titre *Principes généraux*, ch. 1:

Le fabricant d'une machine ou son mandataire doit veiller à ce qu'une évaluation des risques soit effectuée afin de déterminer les exigences de santé et de sécurité qui s'appliquent à la machine. La machine doit ensuite être conçue et construite en prenant en compte les résultats de l'évaluation des risques.

C'est précisément lors de la conception d'installations complexes qu'il est important de procéder à une telle évaluation avant que les meilleures solutions ne soient plus réalisables. Ce sujet est traité en détail dans la publication «Appréciation et réduction des risques - Méthode Suva pour les machines» (réf. 66037).

Un logiciel destiné à établir une évaluation des risques est disponible à l'adresse www.suva.ch/appreciation-des-risques.

Les installations complexes et étendues doivent être subdivisées en sous-machines pour l'évaluation des risques. Les interfaces entre les sous-machines doivent être examinées en détail. Dans ce contexte, l'accent doit être mis sur la sécurité de l'interaction entre les sous-machines, mais aussi sur les interfaces avec la construction, notamment en ce qui concerne l'entretien du bâtiment autour d'une installation complexe.

2.2 Aspects sécuritaires dans la première ébauche

Les aspects sécuritaires doivent être pris en compte dès l'élaboration de la première ébauche.

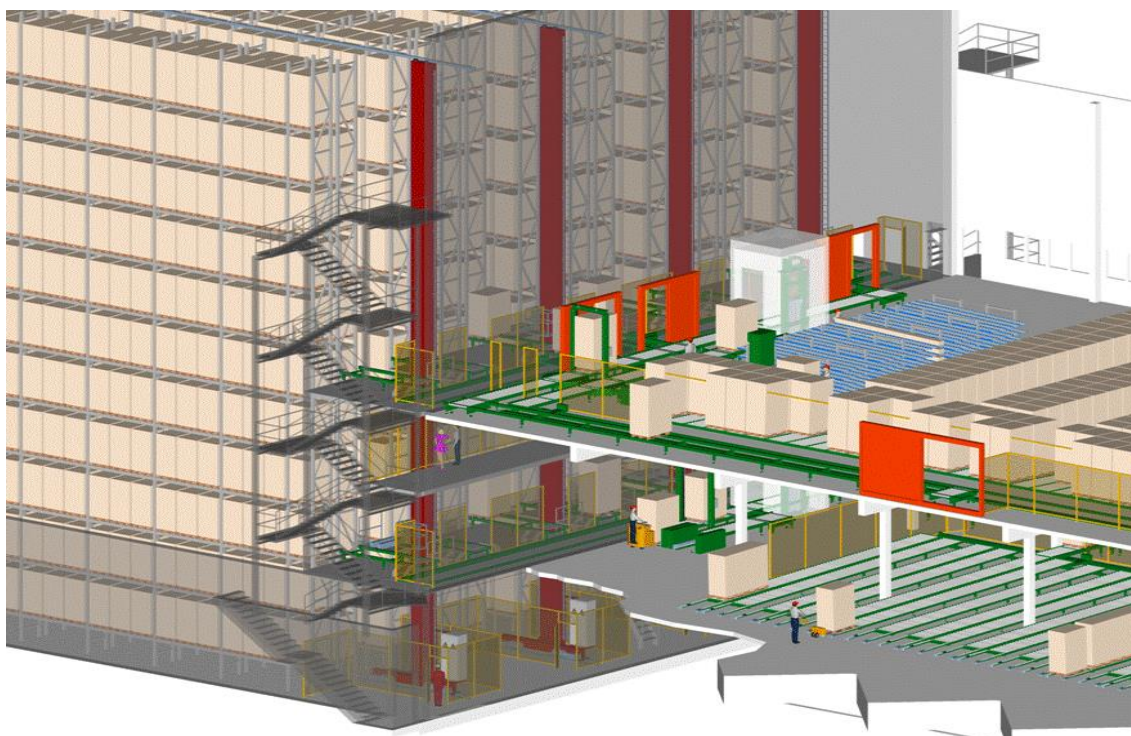


Fig. 2: accès à la voie de circulation des transtockeurs au sous-sol, flux du matériel aux étages supérieurs, galerie de visite en entresol.

Exemple: si le système de manutention est surélevé dans un entrepôt de stockage en hauteur, il est possible de créer un accès judicieux pour chaque voie de circulation du transtockeur. Cet accès pourra servir pour la maintenance, le dépannage, les interventions des sapeurs-pompiers ou comme voie d'évacuation et de sauvetage. Si le système de manutention se situe au niveau de la voie de circulation, il est en général impossible de réaliser une solution judicieuse en raison du conflit entre sécurité et flux du matériel (le convoyeur avec les palettes bloque par ex. l'accès pour le dépannage ainsi que la voie d'évacuation et de sauvetage). Si les aspects sécuritaires sont pris en compte après coup, les solutions judicieuses ne sont plus réalisables qu'à grand renfort de frais, si elles le sont encore.

2.3 Concept de sécurité de l'installation dans son ensemble

La sécurité doit être assurée tant en conditions de service normales qu'en conditions de service particulières. En voici quelques aspects:

a) Conditions de service normales

- Les installations automatiques fonctionnent souvent à des vitesses élevées. Cela se traduit par des distances de freinage importantes. Dans de telles installations, la sécurité des personnes ne peut le plus souvent être garantie qu'en interdisant l'accès de ces dernières aux voies de circulation. Aussi, seule la solution du grillage complet permet d'atteindre l'objectif recherché, à savoir empêcher l'accès par un dispositif de sécurité. Les ouvertures pour les flux de matériels requièrent une attention particulière.
Les installations de vitesse moindre peuvent en général être sécurisées localement, par ex. avec des sécurités anti-démarrage, des protections des éléments en mouvement ou en rotation.
- Les postes de travail doivent être ergonomiques. Il faut prévoir si nécessaire des dispositifs d'aide (hauteur de travail réglable pour l'opérateur, équipements pour soulever des charges lourdes).
- Il faut veiller à un éclairage suffisant.
- Il faut réduire les nuisances sonores au minimum ou aux valeurs autorisées.
- Il faut éviter dans la mesure du possible les courants d'air.
- Les éventuels accès et passages au-dessus des voies de convoyage doivent être sécurisés.
- Les voies d'évacuation et de sauvetage doivent être garanties dans tous les cas.

b) Conditions de service particulières (réglage, dépannage) et maintenance

- Les conditions de service particulières doivent être conçues de manière intrinsèquement sûre. On entend par cela notamment:
 - un transtockeur ne doit pouvoir être déplacé que dans une zone protégée (portes fermées) et que depuis un poste de conduite protégé
 - tout démarrage intempestif doit être empêché (cf. ch. 2.5)
 - il faut en outre garantir que la vitesse autorisée pour le mode spécial ne soit pas dépassée
- Toutes les composantes de l'installation requérant un entretien doivent être accessibles, par ex. par des estrades de maintenance.

- Des équipements de protection individuelle destinés à protéger contre les chutes de hauteur (harnais d'antichute, antichutes mobiles, antichutes à rappel automatique, boucles sans fin, mousquetons, casques év. équipés d'une lampe frontale) doivent être disponibles si les travaux à exécuter le nécessitent. Il faut également prévoir du matériel d'encordage pour la personne censée porter assistance.

2.4 Niveau de sécurité

Le niveau de sécurité est fixé dans les normes harmonisées mentionnées et applicables aux différentes machines. On part du principe que le fabricant respecte les exigences essentielles de santé et de sécurité de la directive Machines 2006/42/CE lorsque la conception est réalisée d'après cette norme (présomption de conformité). L'évaluation des risques doit permettre d'identifier les risques et ces derniers doivent être consignés en conséquence.

La structure des normes est présentée dans la publication «Normes européennes sur la sécurité des machines» (réf. CE 00-6).

Un concept de sécurité doit reposer sur des bases solides et répondre à un haut niveau technique de sécurité. Parfois, l'exploitant peut d'ailleurs exiger un niveau de sécurité plus élevé que ce que prévoient les normes européennes. En général, l'exploitant privilégie une installation qui ne l'obligera pas à lutter quotidiennement pour imposer des mesures comportementales. Les mesures techniques de sécurité ne sont pas forcément coûteuses! Exemple: il est possible de contrôler l'ordre pour accéder correctement à la zone interdite d'un transtockeur (réglementation des accès). En cas de non-respect de l'ordre, il peut ainsi être mis un terme à tout accès non autorisé en générant une erreur. Celle-ci bloque alors le mode manuel ou automatique. La panne doit être acquittée par un spécialiste.

Les solutions pratiques avantageuses sont souvent le fruit d'un combat commun acharné pour davantage de sécurité.

2.5 Concept d'interrupteur de sécurité

La partie correspondante de l'installation doit pouvoir être désactivée pour les travaux de maintenance. Chaque unité fonctionnelle doit pouvoir être désactivée en toute sécurité. Pour ce faire, il faut prévoir des interrupteurs de sécurité empêchant les démarrages intempestifs. Ces derniers doivent être accessibles sur ou à proximité immédiate du lieu d'intervention. Ce sujet est traité en détail dans la publication «Interrupteur de sécurité (Interrupteur de révision)» (réf. CE93-9). Ce thème revêt une importance particulière pour les installations étendues. Si les sections déconnectables de dimension trop importante entravent la disponibilité de l'installation, la prudence est de mise par rapport aux installations voisines non désactivées si les sections sont trop petites. Il faut viser le juste milieu.

2.6 Notice d'instructions

Les notices d'instructions, de maintenance et de remise en état de l'installation dans son ensemble et de ses sous-éléments doivent être disponibles. Elles doivent fournir une aide aussi pratique que possible. Il est judicieux d'illustrer les notices. L'accent doit être mis sur la description du comportement approprié. Même si l'installation doit être conçue de façon à prévenir tout abus ou mauvais emploi, il faut par ex. mentionner l'interdiction de court-circuiter les dispositifs de protection.

3 Dossier technique

Le dossier technique (selon l'annexe VII de la directive Machines 2006/42/CE) doit attester que la machine ou l'ensemble de l'installation est conforme aux exigences essentielles de santé et de sécurité. L'évaluation des risques et une analyse visant à réduire les risques sont à la base de ces travaux.

4 Evaluation de la conformité

4.1 Machines ne relevant pas de l'annexe IV de la directive Machines 2006/42/CE

La procédure pour obtenir la **conformité CE** est expliquée dans la publication Suva réf. CE08-18. Dans le cas des installations étendues (par ex. un centre logistique), plusieurs sous-traitants sont en principe impliqués. Chacun doit faire le nécessaire pour obtenir la conformité CE pour sa partie. Le responsable de la mise en circulation de l'ensemble de l'installation (l'entrepreneur général) est responsable de l'assemblage. La sécurité des interfaces qui relèvent de son domaine de compétences lui incombe également.

4.2 Machines relevant de l'annexe IV de la directive Machines 2006/42/CE

Les machines et éléments d'installations relevant de l'annexe IV de la directive Machines 2006/42/CE sont soumis aux dispositions de l'art. 12, al. 3 et 4. Dans le domaine des techniques de manutention et de stockage, cette catégorie englobe par ex. les appareils de levage de personnes s'il existe un risque de chute d'une hauteur de plus de 3 m. Il s'agit par ex. de transtockeurs et de monte-palettes dotés d'un poste de commande ou de commande de secours ad hoc.

4.3 Evaluation de la conformité

L'évaluation doit être réalisée conformément à l'annexe VIII de la directive Machines 2006/42/CE. A cet effet, les fabricants établissent souvent un cahier de contrôle. Dans le cas des transtockeurs, l'examen de vérification est régi par la norme EN 528, ch. 9.1.1 c). Il doit être effectué par une personne qualifiée et dûment habilitée. Le fabricant peut faire effectuer cette vérification par ses propres collaborateurs sous réserve qu'ils répondent aux conditions décrites.

5 Déclaration de conformité

Le responsable de la mise en circulation est tenu de délivrer à l'exploitant une déclaration de conformité pour l'installation dans son ensemble (art. 5, al. 1, let. e de la directive Machines 2006/42/CE). Cette déclaration s'appuiera sur les déclarations de conformité et d'incorporation des sous-traitants. Chacun doit pouvoir présenter sur demande le dossier technique selon l'annexe VII de la directive Machines 2006/42/CE pour sa partie de l'installation. L'entrepreneur général est respon-

sable de la résolution des problèmes d'interface lors de l'assemblage des sous-installations et des sous-machines afin de garantir le bon fonctionnement de l'installation générale. Il en est de même pour la sécurité et le justificatif de sécurité. Il établit en règle générale la déclaration de conformité.

Si c'est l'exploitant qui intervient comme entrepreneur général, il doit également mettre à disposition le dossier technique selon l'annexe VII de la directive Machines 2006/42/CE et établir une déclaration de conformité, car l'utilisation d'une construction propre est assimilée à une mise en circulation.

6 Marquage CE

Si l'installation est accompagnée d'une déclaration de conformité, le responsable de la mise en circulation est autorisé à apposer le marquage «CE» sur la plaque signalétique (Directive Machines 2006/42/CE, article 16 et annexe I, 1.7.3).

7 Mise en circulation de l'installation

Le responsable de la mise en circulation a accompli la tâche qui lui a été impartie lorsqu'il constate, lors de la mise en service, que le concept de sécurité élaboré durant la phase de conception fait également ses preuves dans la pratique sur l'installation terminée.



Fig. 3: même installation qu'à la fig. 1, peu avant sa mise en service.

Exécution des dispositions en matière de sécurité au travail et de sécurité des produits

La Suva supervise, en collaboration avec d'autres autorités de surveillance, le respect des dispositions en matière de sécurité au travail et de sécurité des produits dans les entreprises. Afin de garantir la séparation entre exécution et conseil, les tâches d'exécution ne sont pas confiées au secteur technique de la Suva, mais à d'autres secteurs de la sécurité au travail:

- **Approbation des plans**
En vertu de la loi fédérale sur le travail dans l'industrie, l'artisanat et le commerce (LTr), la «procédure d'approbation des plans» s'applique aux entreprises industrielles et la «procédure d'appréciation des plans» dans les autres cas. Cette procédure relève de l'inspection cantonale du travail sur le territoire de laquelle le projet est réalisé. La Suva est en règle générale invitée à établir un co-rapport.
- **Surveillance du marché des responsables de la mise en circulation**
Dans le cadre de l'exécution de la loi sur la sécurité des produits (LSPro), de l'ordonnance sur la sécurité des produits (OSPro) et de la directive Machines, les organes de contrôle de la Suva contrôlent les responsables de la mise en circulation des nouvelles installations (respect des exigences essentielles de santé et de sécurité).
- **Contrôle des entreprises**
Dans le cadre de l'exécution de la loi fédérale sur l'assurance-accidents (LAA) et de l'ordonnance sur la prévention des accidents (OPA), les organes d'exécution de la Suva contrôlent les entreprises concernant l'acquisition d'équipements de travail conformes (art. 24 OPA).

Evaluation avant la mise en service

Dans le cadre du conseil en matière de conformité avec les normes CE, le secteur technique de la Suva peut effectuer une inspection de l'installation terminée avec le fabricant, le concepteur et l'exploitant afin de vérifier si le concept de sécurité élaboré durant la phase de projet a été correctement mis en œuvre et si les solutions réalisées satisfont aux exigences de santé et de sécurité.

L'inspection des installations dans le cadre d'un mandat de vérification de la conformité CE et les contrôles effectués par les organes d'exécution consistent en des contrôles ponctuels des éléments de sécurité. L'examen complet des installations relève toutefois du responsable de la mise en circulation. Plus rien ne s'oppose à la mise en service de l'ensemble d'une installation si le responsable de la mise en circulation peut démontrer que l'installation répond en tout point aux exigences essentielles de santé et de sécurité. L'exploitant doit rendre compte à l'autorité d'exécution dans le cadre de la procédure d'approbation des plans.

Remarques finales

La sécurité au travail est une tâche passionnante et exigeante, notamment en présence d'installations complexes; elle implique souvent des conflits d'intérêts délicats, mais rarement insolubles.

Le secteur technique de la Suva est à votre disposition pour tout conseil en matière de conformité CE en phase de conception, d'approbation des plans, de mise en service et de remise à l'exploitant, mais aussi après coup et en cas de «remise à niveau».