

# Méthode Suva d'appréciation des risques à des postes de travail et lors de processus de travail

suva**Pro**

Le travail en sécurité

Cette publication s'adresse aux spécialistes de la sécurité au travail. Elle décrit une méthode d'analyse et d'appréciation des risques aux postes de travail et lors de processus de travail. Une telle analyse des risques est requise par la directive CFST 6508 pour les entreprises présentant des dangers particuliers.

Suva  
Protection de la santé

Renseignements:  
Case postale, 1001 Lausanne  
Tél. 021 310 80 40–42

Commandes:  
Case postale, 6002 Lucerne  
[www.suva.ch/waswo-f](http://www.suva.ch/waswo-f)  
Fax 041 419 59 17  
Tél. 041 419 58 51

**Méthode Suva d'appréciation des risques à des postes de travail  
et lors de processus de travail**

La reproduction est autorisée, sauf à des fins commerciales, si la source est mentionnée.

1<sup>re</sup> édition: octobre 2001

2<sup>e</sup> édition: octobre 2008, de 2500 à 3000 exemplaires

**Référence: 66099.f**

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction</b> . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Généralités concernant la méthodologie</b> . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Préparatifs</b> . . . . .	3
3.1	Structure de l'entreprise: subdivision en processus, secteurs d'activité ou groupes de personnes . . . . .	3
3.2	Identifier les processus, secteurs d'activité et groupes de personnes critiques . . . . .	5
3.3	Utiliser les moyens auxiliaires disponibles . . . . .	5
3.4	Former une équipe interdisciplinaire . . . . .	6
3.5	Se procurer la documentation, définir le temps nécessaire et le calendrier des réunions . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Appréciation des risques</b> . . . . .	8
4.1	Limites du système de travail . . . . .	8
4.2	Identifier les phénomènes dangereux en équipe . . . . .	9
4.3	Estimer les risques par une estimation de leur probabilité et de la gravité du dommage . . . . .	12
4.4	Evaluer les risques . . . . .	16
<b>5</b>	<b>Définir des mesures</b> (diminution du risque) . . . . .	18
<b>6</b>	<b>Appréciation des risques en cas d'agents physiques ou de manipulation de substances toxiques</b> . . . . .	20
<b>7</b>	<b>Documentation relative aux réunions d'équipe</b> . . . . .	22
<b>8</b>	<b>Bibliographie</b> . . . . .	23
	<b>Annexe 1:</b> Formulaires relatifs à l'appréciation des risques (pour copie) . . . . .	24
	<b>Annexe 2:</b> Exemples de phénomènes dangereux, de situations dangereuses et d'événements dangereux (selon EN 1050) . . . . .	28
	<b>Annexe 3:</b> Statistiques de la Suva . . . . .	33

# 1 Introduction

La directive CFST 6508 relative à l'appel à des médecins du travail et autres spécialistes de la sécurité au travail, encore appelée directive MSST, est en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1996. Cette directive traite de l'intégration de la sécurité et de la protection de la santé dans l'organisation et les processus des entreprises. Les dangers doivent être identifiés de façon systématique, les risques sont à évaluer et les mesures déduites doivent être mises en œuvre. Le but de cette démarche est non seulement d'empêcher la souffrance humaine, mais aussi de réduire les coûts directs et indirects dus aux accidents. A partir de l'an 2000, les entreprises doivent respecter les nouvelles dispositions.

Les entreprises dans lesquelles existent des dangers particuliers (selon les chiffres 2.2 et 2.3 de la directive MSST), doivent faire effectuer une analyse du risque par des spécialistes de la sécurité au travail, selon une méthode reconnue. L'analyse du risque selon la directive MSST correspond à l'évaluation des risques selon la norme EN 1050 «Sécurité des machines – Principes pour l'appréciation des risques».

Pour qu'une entreprise soit en mesure d'effectuer une évaluation globale des risques, différentes analyses peuvent être nécessaires. Par exemple:

- des analyses de processus/méthodes
- des analyses d'installations et d'appareils techniques (analyses IAT)
- des analyses de postes de travail et de processus de travail

Les analyses de processus et les analyses de méthodes, ainsi que l'évaluation des risques qui en découlent, sont normalement effectuées avant la mise en service des installations ou la réalisation technique des méthodes et des processus. Les analyses IAT sont de la compétence du fabricant ou du fournisseur, et elles font partie de la déclaration de conformité d'après la directive «machines»\*.

La méthode décrite ci-après a été spécialement conçue pour l'appréciation des risques à des postes de travail et lors de processus de travail.

\* Voir à ce propos la «Méthode Suva d'appréciation des risques liés aux installations et appareils techniques» (réf. Suva 66037).

## 2 Généralités concernant la méthodologie

La méthode Suva comporte les 5 étapes suivantes:

1. Déterminer les limites du système – définir le système
2. Identifier les phénomènes dangereux
3. Estimer les risques
4. Evaluer les risques
5. Rechercher des mesures (réduction du risque)

La méthode Suva d'identification des phénomènes dangereux dans des systèmes est caractérisée par un «**brainstorming**» **méthodique au sein d'une équipe d'experts de différentes spécialités.**

Ce procédé peut être utilisé pour des systèmes existants ou projetés. La méthode Suva convient en particulier pour identifier les phénomènes dangereux potentiels à des postes de travail et dans les processus de travail au sein d'installations techniques.

La méthode Suva est basée sur la norme EN 1050 (1). D'autre part, cette méthode s'appuie partiellement sur le procédé HAZOP (PAAG), un procédé de recherche systématique de dysfonctionnements, en particulier pour des installations chimiques (2), sur le guide pour l'évaluation des dangers (3), ainsi que sur l'analyse des dangers de la Zurich Assurances (4).

## 3 Préparatifs

### 3.1 Structure de l'entreprise: subdivision en processus, secteurs d'activité ou groupes de personnes

Avant de procéder à une appréciation des risques, il est important de repérer tous les processus et/ou secteurs d'activité. Pour les entreprises avec des postes de travail qui changent constamment et les entreprises qui emploient des personnes ayant particulièrement besoin de protection, il est recommandé d'énumérer les différents groupes professionnels et groupes de personnes.

#### 3.1.1 Subdiviser en processus

Toute l'entreprise est subdivisée en processus. Suivant le problème envisagé, un processus peut à son tour être subdivisé en processus partiels (voir le point 4.1). Voici deux exemples provenant d'un garage.

Si l'entreprise dispose d'un système de gestion axé sur les processus (par ex. le modèle de processus de système pour la gestion de la qualité d'après ISO) les différents processus peuvent être repris directement.



Illustration 1: Processus du service.



Illustration 2: Processus de vente.

### 3.1.2 Subdiviser en secteurs d'activité

Toute l'entreprise peut également être subdivisée en secteurs d'activité. Suivant le problème considéré, les secteurs d'activité peuvent à leur tour être subdivisés (voir également à ce sujet le point 4.1). Voici ci-dessous l'exemple d'un garage.

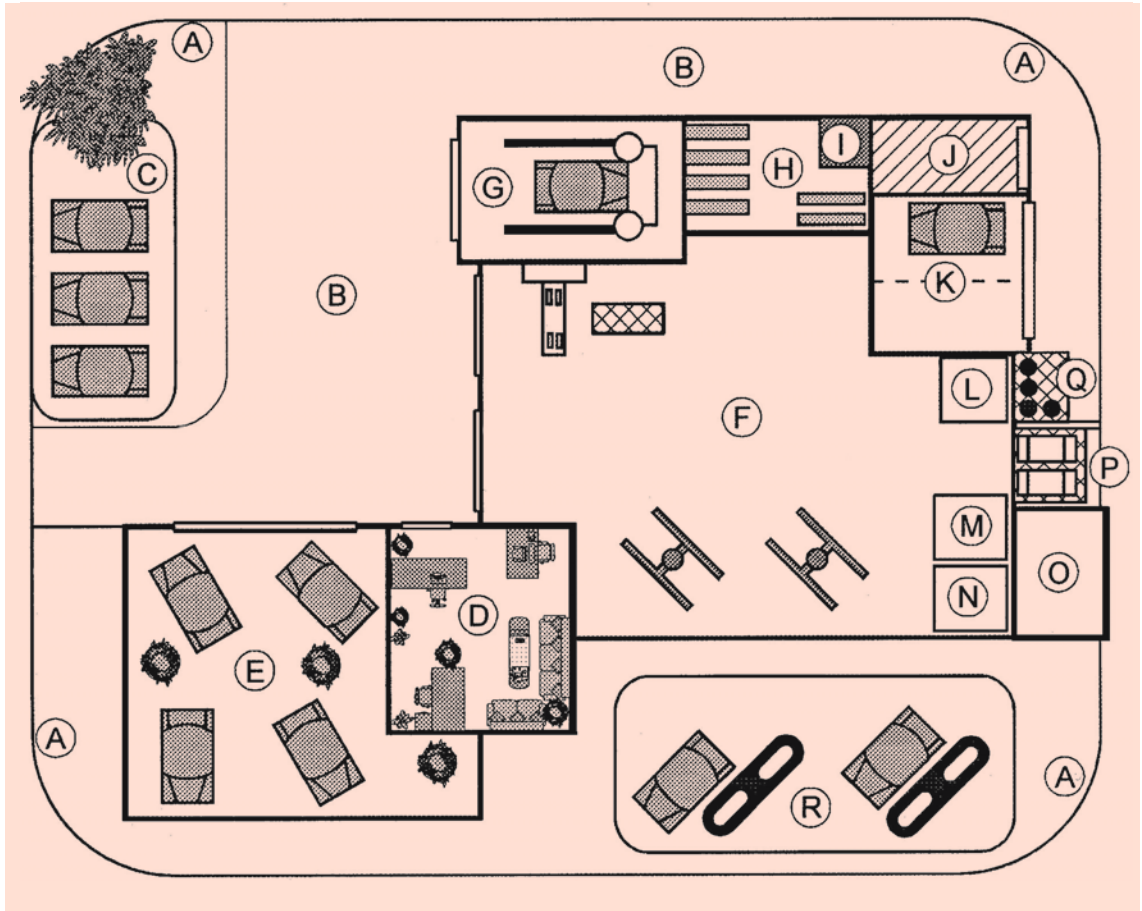


Illustration 3: Secteurs d'activité d'un garage (modèle de la solution par branche UPSA).

#### Légende

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| A: terrain de l'entreprise       | L: local de stockage/chargement des batteries |
| B: entrée et sortie              | M: local du compresseur administratif         |
| C: parking                       | N: installation de chauffage et d'aération    |
| D: réception, bureau             | O: atelier des apprentis                      |
| E: salle d'exposition            | P: bennes pour matériaux usagés               |
| F: atelier                       | Q: récipients pour huile usagée               |
| G: installation de lavage        | R: station d'essence                          |
| H: dépôt/magasin                 |   |
| I: dépôt de matières dangereuses |   |
| J: cabine de peinture            |   |
| K: tôlerie/carrosserie           |   |

### 3.1.3 Subdiviser par rapport à des groupes professionnels et des personnes

Cette subdivision est recommandée pour des entreprises où les employés travaillent fréquemment à des postes qui ne sont pas fixes, ou encore pour les entreprises qui emploient certains groupes de personnes (par ex. des personnes ayant particulièrement besoin de protection, telles que les handicapés, les jeunes, les femmes enceintes).

### 3.1.4 Subdiviser en processus/secteurs d'activité et groupes de personnes: une combinaison

Suivant le problème envisagé, il est également possible de combiner les différentes subdivisions. Une entreprise peut par exemple être subdivisée en processus qui, lors de l'appréciation des risques, seront analysés en fonction des secteurs (c'est-à-dire classifiés selon les secteurs d'activité).

## 3.2 Identifier les processus, secteurs d'activité et groupes de personnes critiques

Cette étape doit permettre de décider à quel endroit il faut commencer avec une analyse approfondie des risques dans l'entreprise ou dans une branche. Les étapes suivantes doivent être réalisées pour les différents secteurs d'activité, processus et groupes de personnes:

- Consulter les statistiques (entreprise/branche) sur le nombre de journées d'absence en raison de maladies et d'accidents professionnels.
- Découvrir s'il y a des dangers particuliers selon l'auto-évaluation (5) de la CFST.
- Procéder à des visites de places de travail et à des entretiens avec les collaborateurs.

Il faut ensuite répondre aux trois questions concernant le processus, le secteur d'activité ou le groupe de personnes en question:

1. Est-ce que le nombre de journées d'absence est plus élevé par rapport à la moyenne dans l'entreprise ou dans la branche?
2. Y a-t-il des dangers particuliers?
3. La visite des places de travail et les entretiens avec les collaborateurs ont-ils fait apparaître des déficits techniques et/ou organisationnels?

Si la réponse à une ou plusieurs de ces questions est affirmative, alors on est en présence d'un processus, d'un secteur d'activité ou d'un groupe de personnes critiques, c'est-à-dire que c'est là qu'il faut commencer avec l'analyse des risques.

## 3.3 Utiliser les moyens auxiliaires disponibles

On procède d'abord à une détermination des dangers pour le processus, le secteur d'activité ou le groupe de personnes à contrôler. On détermine ensuite si des moyens auxiliaires sont disponibles pour l'évaluation des dangers identifiés.

### a) Entreprises avec une solution de branche

Les PME qui se sont regroupées pour adopter une solution de branche dans le cadre de la mise en œuvre de la directive MSST disposent de moyens auxiliaires qui ont été mis au point par la branche. La branche procède en partie elle-même à l'appréciation des risques de certains processus ou secteurs d'activité (appréciation collective des risques). Ces appréciations des risques sont utilisées comme base pour des listes de contrôle ou des concepts de sécurité (voir chiffre 2.5 de la directive CFST 6508) L'adaptation et l'utilisation des moyens auxiliaires mis à disposition par la branche sont de la responsabilité de chaque entreprise. Souvent, ces moyens auxiliaires ne couvrent pas tous les secteurs de l'entreprise, de sorte qu'il est nécessaire d'utiliser des moyens auxiliaires supplémentaires (par ex. les listes de contrôle de la Suva) ou que l'entreprise fasse appel à des

spécialistes de la sécurité au travail pour une appréciation complémentaire des risques. Certaines solutions individuelles par branche mettent les spécialistes de la sécurité au travail à la disposition des entreprises.

#### b) **Entreprises sans solution de branche**

Ces entreprises ont un moins bon accès aux moyens auxiliaires spécifiques. Elles doivent elles-mêmes trouver s'il existe déjà pour le secteur, le processus ou le groupe de personnes à examiner une liste de contrôle mise au point par un spécialiste de la sécurité au travail (MSST). Vous trouverez une vue d'ensemble des listes de contrôle de la Suva sur le site de la Suva, à l'adresse [www.suva.ch](http://www.suva.ch). Différentes organisations et organes spécialisés ont également mis au point des listes de contrôle. L'adaptation et l'utilisation des listes de contrôle sont de la responsabilité de chaque entreprise. Pour des processus complexes, il est toujours indiqué de procéder à l'appréciation des risques en y associant des spécialistes de la sécurité au travail et les collaborateurs.

### **3.4 Former une équipe interdisciplinaire**

Une condition importante pour réaliser une appréciation des risques et appliquer avec succès la méthode Suva est de former une équipe interdisciplinaire. Cette équipe doit comporter un chef d'équipe, ainsi que 3 à 5 membres. Le chef d'équipe doit disposer de bonnes connaissances méthodologiques. Le travail de l'équipe est organisé et animé par le chef d'équipe.

Cette équipe peut par exemple être composée de la façon suivante: le chef d'entreprise, l'ingénieur d'exploitation (ingénieur en régulation, ingénieur de production), l'opérateur de l'installation, le contremaître, un spécialiste de la sécurité au travail (MSST), un ingénieur d'études/de planification. Il faut en tout cas qu'il y ait dans l'équipe des personnes qui connaissent bien les secteurs d'activité et les processus.

### **3.5 Se procurer la documentation, définir le temps nécessaire et le calendrier des réunions**

Les préparatifs nécessaires sont déterminés d'après la taille et la complexité des secteurs d'activité et des processus. Les documents suivants sont nécessaires pour la description des processus et des secteurs d'activité:

- description du procédé (y compris les systèmes d'approvisionnement et d'élimination)
- vidéo, photos ou graphiques (par ex. diagramme des flux) de l'installation et de ses environs
- indications concernant le site (installations voisines, environs)
- prescriptions relatives au travail, instructions d'utilisation (fonctionnement normal, fonctionnement particulier, maintenance)
- caractéristiques des matières premières
- informations concernant la commande informatique
- concept de sécurité existant
- indications concernant les parties d'installation et systèmes importants en termes de sécurité: dispositifs de protection, installation de traitement des déchets, des eaux usées, etc.
- informations concernant les compétences et les responsabilités
- informations concernant le niveau de formation des collaboratrices et des collaborateurs
- certificat de conformité pour IAT (installations et appareils techniques) d'après la directive «machines» 98/37/CE

Il convient de contrôler si les documents décrivent l'objet de l'analyse conformément à la définition des tâches et à l'étendue de l'analyse. Les éventuelles contradictions doivent être clarifiées avant la première réunion de l'équipe. Les documents (transparents, photos, etc.) doivent être préparés



de manière à pouvoir être utilisés pour l'analyse.

La planification des séquences de contrôle, fait également partie de la préparation. Pour un processus de travail d'une installation fonctionnant en continu, c'est en général le flux de production qui dicte l'ordre dans lequel s'effectue le contrôle. Dans une installation fonctionnant en discontinu, par contre, l'ordre du contrôle n'est pas dicté automatiquement par le diagramme de flux. Si, par exemple, plusieurs charges différentes doivent être produites simultanément, il peut être nécessaire de représen-

ter les différentes étapes de travail et les états des différents éléments de l'installation sur un axe temporel.

Le besoin en temps et le calendrier des réunions doivent être définis. Le besoin en temps dépend de l'étendue et de la profondeur de l'analyse, du rendement de l'équipe et de la qualité des documents.

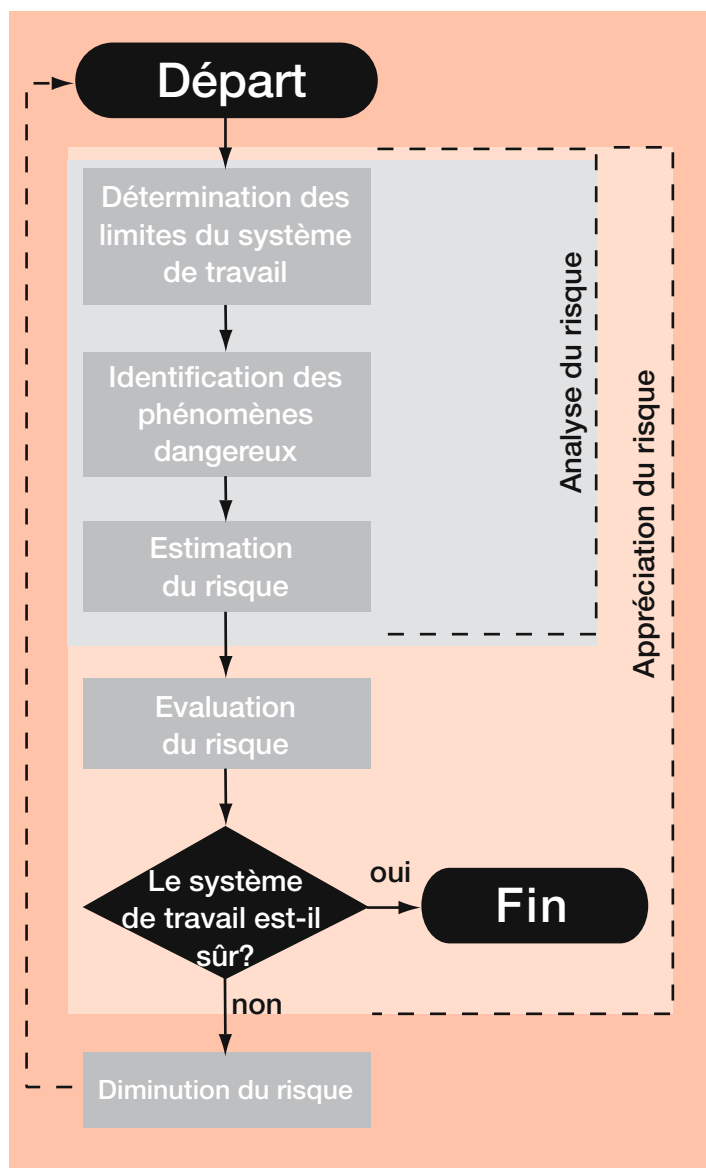


Illustration 4: Vue d'ensemble de l'appréciation du risque selon EN 1050.

## 4 Appréciation des risques

### 4.1 Limites du système de travail

#### 4.1.1 Définir les limites du système – définir le système

Avant de procéder à l'analyse, il faut définir les limites du système que forme le secteur d'activité ou le processus à examiner. Il faut par ailleurs définir de façon précise ce qui fait partie du système, et ce qui est par conséquent pris en considération pour l'identification des phénomènes dangereux, et ce qui se situe à l'extérieur de ce système. Il convient de subdiviser de grands secteurs ou processus en éléments plus petits. Si un secteur d'activité ou un processus comprend une ligne entière de production composée de plusieurs installations, alors les différents secteurs ou processus partiels devraient dans la mesure du possible correspondre à une phase du procédé. Les interfaces de l'ensemble du système avec l'environnement, ainsi que les interfaces entre parties de secteur ou parties de processus doivent être mises en évidence et définies.

Il est nécessaire de spécifier le genre de phénomènes dangereux à prendre en compte, et il faut indiquer à qui ou à quoi ils s'appliquent (employés, installations, environnement, etc.). Il s'agit d'autre part de clarifier si d'éventuelles interactions avec des installations voisines doivent être prises en compte, et quels sont les aspects qui ne nécessitent pas d'inspection (par ex. statique des constructions, chimie du processus, etc.).

Lors de la détermination des limites du système pour des installations et des machines, les points suivants (1) doivent être clarifiés:

- a) la «phase de vie» à prendre en compte (construction, transport, montage/mise en service, utilisation, mise hors service; voir point 3.11a EN 292-1: 1998)
- b) le mode de fonctionnement à prendre en compte (fonctionnement normal, réglage/installation, nettoyage, dépannage, maintenance; voir point 3.11a EN 292-1: 1998)

- c) les limites de l'installation (voir point 5.1 EN 292-1: 1998) y compris pour une utilisation normale (tant en cas d'utilisation et de fonctionnement corrects de la machine qu'en cas de dysfonctionnement ou de mauvais usage raisonnablement prévisible)
- d) l'éventail complet des utilisations prévisibles de la machine (par ex. dans l'industrie, le commerce, le ménage) (1)
- e) la formation des utilisateurs potentiels (1)
- f) l'environnement (tiers personnes, installations voisines et interactions avec ces installations, etc.)
- g) le genre de phénomènes dangereux à prendre en compte; à qui ou quoi s'appliquent-ils (employés, installation, environnement, etc.)?
- h) les aspects dont on considère qu'ils ne nécessitent pas de contrôles (par ex. la statique des constructions, les processus chimiques, etc.)

Ainsi que cela a été mentionné au point b), la définition du système comprend également la désignation du mode de fonctionnement à contrôler, c'est-à-dire de l'indication s'il s'agit de l'exploitation normale, particulière ou de la maintenance. Ces trois modes sont définis de la façon suivante:

#### Exploitation normale

L'installation remplit la fonction pour laquelle elle a été conçue.

#### Exploitation particulière

Préparer/transformer, installer, régler, rechercher/supprimer les erreurs, nettoyer.

#### Maintenance

- Contrôle (mesurer, contrôler, enregistrer); déterminer l'état réel et comparer avec l'état prévu.
- Entretien (nettoyage et entretien); mesures pour conserver l'état prévu.
- Remise en état (remplacer, améliorer) restauration de l'état prévu.

#### 4.1.2 Décrire les activités (homme/machine/environnement)

Par activités, nous entendons les différentes étapes du déroulement du travail dans les processus et les secteurs d'activité. Toutes les étapes de travail doivent être consignées de façon chronologique, comme dans un mode opératoire. Les étapes de travail qui sont exécutées par l'installation ou la machine, par exemple le transport d'un produit d'un point A vers un point B, ne peuvent être omises que si l'on peut être certain que des collaborateurs ou des tiers ne sont pas menacés.

Certaines activités peuvent le cas échéant être regroupées. Cette façon de procéder permet de réduire l'étendue de l'appréciation des risques, mais elle en réduit aussi la précision. Un tel regroupement peut être indiqué en l'absence de risques majeurs ou si l'on ne veut mettre en évidence que les principaux phénomènes dangereux (par ex. dans le cadre d'une solution par branche, dans laquelle on fait une appréciation des risques spécifiques à une entreprise). Les activités doivent être formulées pour les trois types de fonctionnement suivants: exploitation normale, exploitation particulière et maintenance.

Les notices d'instructions sont une aide pour la description des activités (à l'inverse, la description des activités peut être utilisée pour de nouvelles instructions de travail, si celles-ci ne sont pas encore disponibles). Normalement, une activité ne décrit qu'une action. La description des activités devrait être structurée, si possible, de la façon suivante:

- matériel
- activité
- point de départ et but

Quelques exemples sont présentés ci-dessous:

- **Transporter la cuve du point X au point Y.**
- **Assurer la cuve dans l'élévateur au moyen de la grille de sécurité.**
- **Verser le contenu de la cuve 1 dans la cuve 2.**

Les activités peuvent être formulées en commun lors de la réunion d'équipe ou dès la phase de préparation.

#### 4.2 Identifier les phénomènes dangereux en équipe

Au cours de cette étape, il s'agit d'identifier les phénomènes dangereux qui peuvent survenir lors des activités décrites. Le chef d'équipe dirige les débats. Un membre de l'équipe est chargé de rédiger le procès-verbal. Le chef d'équipe choisit un premier système partiel, et met les activités bien en évidence pour tous les membres de l'équipe (par ex. sur un flip-chart). L'équipe commence avec la première activité. Grâce à un brainstorming structuré, l'équipe cherche les phénomènes dangereux qui peuvent survenir lors de l'activité décrite. Le tableau 1 (page suivante) répertorie différents types de phénomènes dangereux qui devraient toujours être pris en considération lors d'une analyse.

Il est important de recenser également les phénomènes dangereux pour lesquels il est peu vraisemblable qu'ils donnent lieu à un événement.

Le chef d'équipe doit veiller à ce que le processus ou le secteur d'activité soit examiné de façon complète. Il faut cependant qu'il choisisse un rythme de travail qui fait que l'équipe ne s'ennuie pas. Il se peut par exemple qu'il soit nécessaire de terminer une discussion qui dure trop longtemps entre deux experts, en leur proposant de noter le point discuté dans le procès-verbal et de le clarifier en dehors de la réunion.

Si l'on suppose que tous les phénomènes dangereux n'ont pas encore été identifiés, il est possible d'utiliser non seulement le tableau 1, mais aussi les tableaux de l'annexe 2 (Exemples de phénomènes dangereux, de situations dangereuses et d'événements dangereux, selon EN 1050). Vous trouverez une vue d'ensemble des risques mécaniques dans la brochure de l'AISS intitulée «Prévention des risques mécaniques – Solutions pratiques» (6).

Tableau 1: Types de phénomènes dangereux.

N°	Phénomènes dangereux	Evénements dangereux
1	<b>Phénomènes dangereux mécaniques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- écrasement</li> <li>- cisaillement</li> <li>- choc</li> <li>- coupure, sectionnement</li> <li>- perforation, piqûre</li> <li>- entraînement, emprisonnement</li> <li>- happement, enrroulement</li> </ul>
	- par contact avec des éléments comportant des surfaces dangereuses	<ul style="list-style-type: none"> <li>- coupure</li> <li>- frottement, abrasion</li> </ul>
	- par des moyens de transport ou des équipements de travail en mouvement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- accrochage ou heurt</li> <li>- écrasement</li> <li>- basculement avec des moyens de transport</li> <li>- chute</li> </ul>
	- par des éléments non contrôlés en mouvement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- basculement et collision avec une personne ou une chose</li> <li>- écrasement</li> <li>- chute, projection d'éléments et collision avec une personne ou une chose</li> </ul>
2	<b>Glissade, trébuchement, effondrement, faux pas</b>	- chute
3	<b>Phénomènes dangereux électriques</b>	- électrocution
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- par contact avec des éléments sous tension</li> <li>- par approche d'éléments sous haute tension</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lors de courts-circuits, de surcharges, etc.</li> <li>- par des arcs électriques</li> </ul>	- brûlures cutanées, cancer de la peau, lésion de la cornée
4	<b>Contact avec des substances nocives (chimiques et biologiques)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- intoxication</li> <li>- asphyxie</li> <li>- brûlure</li> </ul>
5	<b>Risques d'incendie et d'explosion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- brûlure</li> <li>- inhalation de gaz d'incendie</li> <li>- effet du souffle</li> <li>- incendie avec les conséquences</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>par</li> <li>- des solides, des liquides, des gaz</li> <li>- une atmosphère explosive</li> <li>- des explosifs</li> <li>- une charge électrostatique</li> </ul>	
6	<b>Phénomènes dangereux thermiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- par contact avec des milieux chauds ou froids</li> <li>- brûlure et engelures</li> <li>- atteintes à la santé (maladies)</li> </ul>
7	<b>Atteintes physiques particulières</b>	- lésion de l'ouïe
	- bruit	- lésion de l'ouïe, irritation de cellules nerveuses, etc.
	- ultrasons	- lésions nerveuses et vasculaires
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vibrations</li> <li>- par des rayonnements non ionisants <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ rayonnement UV</li> <li>◆ rayonnement laser</li> <li>◆ champs électromagnétiques</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lésions de l'oeil (cornée, cristallin, rétine) et de la peau</li> <li>- modification de tissus organiques, lésion de la cornée, etc.</li> <li>- arythmie, irritation de cellules nerveuses et musculaires</li> </ul>
	- par des rayonnements ionisants	- destruction de cellules
- lors de travaux en dépression ou surpression	- lésions de l'ouïe, lésions vasculaires	

N°	Phénomènes dangereux	Evénements dangereux
8	<b>Contraintes liées à l'environnement de travail</b> – climat – mauvais éclairage	– malaise, maladie – fatigue rapide – erreurs de manipulation
9	<b>Non respect des principes ergonomiques</b> – mouvements très répétitifs ◆ par ex. utilisation de ciseaux pendant une période prolongée, montage de précision avec des cycles courts – travail statique ◆ par ex. montage de précision, travail à la loupe ou au microscope sans appui (repose-bras) – levage et port de charges lourdes dans une posture inappropriée – posture inappropriée et pénible ◆ travail au-dessus du niveau de la tête, ◆ travail en position agenouillée, accroupie ou couchée ◆ travail avec rotation de la tête ou du tronc ◆ travail dans une posture imposée	– inflammation de la gaine tendineuse – lésions de l'appareil locomoteur – lésions de l'appareil locomoteur (colonne vertébrale, articulations, etc.) – surmenage important – blessure en raison d'un manque de concentration
10	<b>Contraintes psychiques</b> – surmenage, sous-occupation, monotonie – travailler seul – travailler sous pression – assumer de lourdes responsabilités – perturbation par des distractions et des interruptions – charge due à un mauvais climat de travail (contrariétés, conflits sociaux, peur)	– malaise, maladie – fatigue rapide – erreurs de manipulation
11	<b>Actions inattendues</b> – panne du circuit de commande ou de la boucle d'asservissement – dysfonctionnement de la commande	– différentes conséquences
12	<b>Défaillance de l'alimentation en énergie</b> – énergie non fournie	– différentes conséquences
13	<b>Organisation insuffisante ou manquant de clarté</b> – déroulement inopportun du travail (organisation, exécution) – horaire de travail contraignant (horaire de travail normal, travail par équipe/travail de nuit, absence de pauses) – qualification insuffisante – instruction insuffisante – compétences et responsabilités ne sont pas clairement définies	– différentes conséquences

Le tableau 1 est basé sur l'ouvrage «Leitfaden für die Gefährdungsbeurteilung, BG-Information Nr. 663 ISBN 3-928535» et la norme EN 1050 «Sécurité des machines – Principes pour l'appréciation des risques».

#### 4.2.1 Définir les dommages

Chaque phénomène dangereux peut entraîner un événement susceptible de causer un dommage (= une lésion physique et/ou une atteinte à la santé ou aux biens) (4). Pour chaque phénomène dangereux ayant été identifié, il faut évaluer le dommage possible et l'enregistrer par écrit. Cette étape du travail est également effectuée en équipe.

#### 4.3 Estimer les risques par une estimation de leur probabilité et de la gravité du dommage

Le **risque** représente la valeur quantitative d'un phénomène dangereux. Cette valeur est composée de la gravité du dommage (G) et de la probabilité (P) que ce dommage survienne. La probabilité **P** d'occurrence d'un dommage est définie de la façon suivante: **P = f (e, po, L)**. Elle est déterminée par:

- la fréquence et la durée de l'exposition au phénomène dangereux (**e**)
- la probabilité d'occurrence de l'événement dangereux (**po**)
- la possibilité d'éviter ou de limiter le dommage par un comportement approprié des personnes concernées (**L**)

$$\text{Risque} = f (G; P)$$

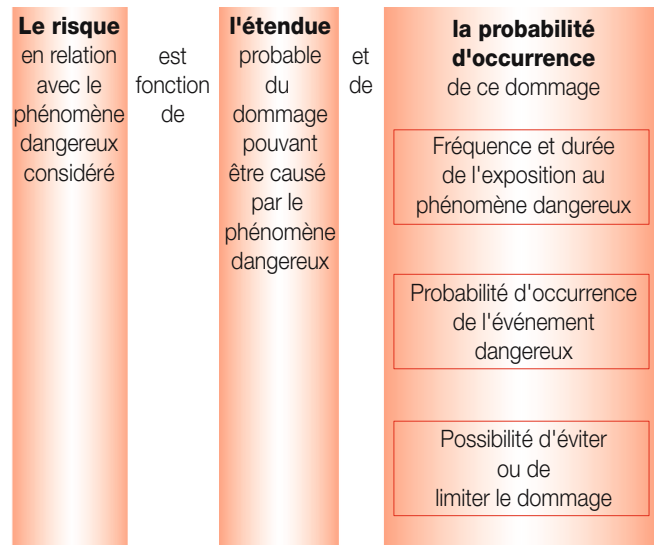


Illustration 5: Evaluation du risque (de façon analogue au schéma de la norme EN 1050).

En règle générale, la probabilité qu'un événement dangereux se produise et l'étendue du dommage correspondant ne peuvent être qu'évaluées. Il s'est avéré utile d'estimer de façon «prudente», c'est-à-dire de s'attendre à une probabilité élevée et à des dommages importants.

### 4.3.1 Gravité du dommage

La gravité du dommage est subdivisée en 5 catégories.

Catégorie	Etendue du dommage	Définition des conséquences
I	Très grave	Décès
II	Grave	Invalidité grave
III	Moyen	Invalidité légère
IV	Faible	Blessure avec arrêt de travail
V	Très faible	Blessure sans arrêt de travail

Tableau 2: Détermination de l'étendue des dommages et des conséquences possibles.

- Invalidité grave = incapacité de travail pour la profession acquise ou pour une profession équivalente; influe sur la qualité de vie (3).
- Invalidité légère = capacité de travail pour la profession acquise ou pour une profession équivalente; influe peu sur la qualité de vie (3).

Au chapitre 6, vous trouverez des instructions pour l'évaluation de l'étendue des dommages à des postes de travail où l'on peut être exposé à des **substances nocives** ou à des agents physiques.

Les atteintes à la santé dues à des facteurs **ergonomiques** ou à des influences liées à la **psychologie du travail** sont en constante augmentation. Pour l'évaluation de ces risques, il est conseillé de faire appel à un spécialiste de la sécurité au travail.

L'ergonomie traite de l'adaptation des conditions de travail aux capacités et aux caractéristiques de l'être humain au travail, ainsi que des capacités d'adaptation de cet être à sa tâche.

La psychologie du travail s'intéresse aux relations qui existent entre l'être humain et le travail. A cette occasion, elle examine avant tout la conception du poste de travail, ainsi que la qualification, la formation et la capacité de rendement de l'être humain.

Différents cours et moyens auxiliaires sont proposés concernant l'ergonomie et la psychologie. Informez-vous sur Internet ([www.suva.ch](http://www.suva.ch) ou [www.seco-admin.ch](http://www.seco-admin.ch)) au sujet des offres correspondantes.

Dans la publication «Leitfaden Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der manuellen Handhabung von Lasten» (7), vous trouverez les bases pour l'évaluation des phénomènes dangereux relatifs à l'ergonomie.

### 4.3.2 Probabilité

Deux variantes d'une estimation essentiellement **qualitative** de la probabilité vous sont présentées ci-dessous.

#### Variante 1: procédure à suivre pour une appréciation collective des risques (par ex. pour une branche entière)

La probabilité P est subdivisée en 5 catégories. L'estimation se réfère à 1000 collaboratrices et collaborateurs exerçant la même activité. Comme aides, on utilisera (dans la mesure où elles existent) des statistiques spécifiques aux branches concernant les accidents et maladies professionnels. Les chiffres qui figurent dans le tableau suivant ne représentent que des valeurs indicatives.

Catégorie	Définition des probabilités P
A	Fréquent $\geq 1$ x par mois
B	Occasionnel $\geq 1$ x par an $\leq 1$ x par mois
C	Rare $\geq 1$ x en 5 ans $\leq 1$ x par an
D	Improbable $\geq 1$ x en 20 ans $\leq 1$ x en 5 ans
E	Quasi impossible $\geq 1$ x en 100 ans $\leq 1$ x en 20 ans

Tableau 3: Probabilités P (variante 1).

L'annexe 3 contient diverses statistiques de la Suva (8). Ces statistiques indiquent la fréquence des accidents pour différentes activités ainsi que les coûts des accidents. Le tableau 11 est basé sur les données d'accidents de tous les assurés Suva pendant la période allant de 1996 à 1999. Vous trouverez des statistiques spécifiques aux branches dans les tableaux 12 à 15.

Les données des tableaux 11 à 15 de l'annexe 3 montrent quelles activités d'une classe d'assurance donnée (branche) présentent une fréquence d'accidents élevée ou faible. Les coûts des accidents sont proportionnels à l'étendue du dommage,

c'est-à-dire qu'ils donnent une indication sur la gravité des accidents qui se produisent lors de l'activité en question.

Ces tableaux de l'annexe 3 ne peuvent être utilisés que de façon indirecte en tant qu'aide pour estimer la probabilité et l'étendue des dommages lors de l'estimation des risques pour un phénomène dangereux donné, parce que les fréquences d'accident et les coûts se réfèrent à des activités particulières et non à des phénomènes dangereux particuliers. De plus, il s'agit de valeurs moyennes d'une branche assurée. Une entreprise donnée peut avoir des fréquences d'accidents et des coûts d'accidents nettement inférieurs ou supérieurs à ces valeurs, en fonction de ses installations, de ses activités, de sa culture en matière de sécurité, etc. Les tableaux indiquent cependant la gravité moyenne des accidents ainsi que les activités comportant un risque d'accident élevé ou de nombreux dangers. D'autre part, ces tableaux permettent une comparaison des fréquences d'accidents et des coûts d'accidents entre les différentes branches ainsi qu'une comparaison avec les coûts moyens d'accidents et les fréquences moyennes d'accidents de tous les assurés Suva.

**Variante 2: procédure à suivre pour une appréciation collective des risques (pour des entreprises, des secteurs ou des postes de travail particuliers)**

Lors de l'évaluation des probabilités dans une entreprise, un secteur ou à un poste de travail particulier, on part de l'état actuel, c'est-à-dire qu'on prend en compte l'état dans lequel se trouvent l'installation et l'organisation de l'entreprise au moment de l'évaluation. Pour l'évaluation des probabilités, il existe deux possibilités.

**1<sup>re</sup> possibilité**

On procède à une évaluation qualitative. La probabilité P est subdivisée dans les 5 catégories indiquées dans le paragraphe consacré à la variante 1. Ensuite, on définit tout d'abord la catégorie «Fréquent». Elle définit la base pour les 4 autres catégories.

Catégorie Définition des probabilités P	
A	Fréquent
B	Occasionnel
C	Rare
D	Improbable
E	Quasi impossible

Tableau 4: Probabilité P (variante 2).

**2<sup>e</sup> possibilité**

On définit un indice de probabilité P, qui est déterminé par 3 éléments évalués de façon individuelle. Pour procéder à cette évaluation, on fait l'hypothèse suivante.

$$P = e + 2 po + L$$

On attribue un poids double à l'élément po parce que la probabilité d'occurrence d'un événement dangereux, qui dépend de façon déterminante de la norme technique de sécurité et de l'activité, a une place plus importante que les deux autres éléments. Cette formule est basée sur la présentation de la probabilité dans la norme EN 1050 «Sécurité des machines – Principes pour l'appréciation des risques» (1), le «Leitfaden für die Gefährdungsermittlung und Risiko-beurteilung» (9) ainsi que la brochure de l'AISS «Calculez vous-même vos risques d'accident!» (10).

e	Durée d'exposition	
5	40 h/semaine	Temps complet
4	20 h/semaine	Mi-temps
3	8 h/semaine	1 jour/semaine
2	4 h/semaine	1/2 jour/semaine
1	2 h/semaine	1 jour/mois

Tableau 5: Indice de fréquence et durée de l'exposition au phénomène dangereux (e).



La probabilité d'occurrence d'un phénomène dangereux po est définie de la façon suivante:

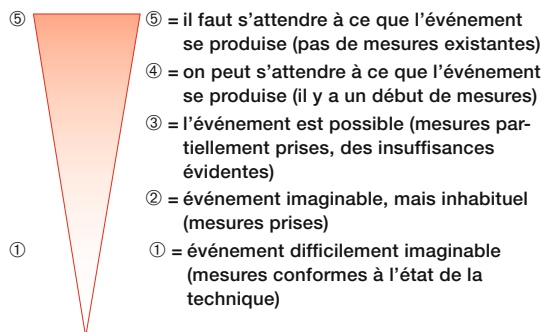


Tableau 6: Indice de probabilité d'occurrence d'un événement dangereux (po).

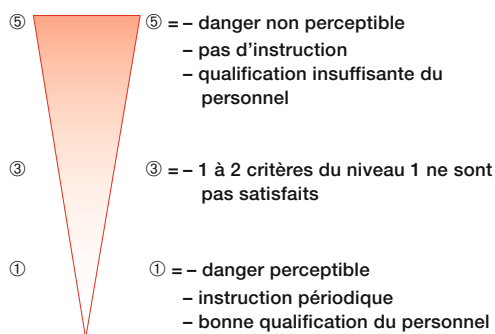


Tableau 7: Indice de possibilité d'évitement ou de limitation du dommage (L).

La probabilité P d'occurrence (indice) d'un dommage G résulte de l'addition des valeurs des différents éléments:

$$P = e + 2 po + L$$

Le résultat de cette addition peut être évalué au moyen du tableau ci-dessous. La relation existant entre les catégories A à E et les différentes valeurs numériques a été vérifiée au moyen d'exemples issus de la pratique.

Catégorie	Définition de la probabilité	$P = e + 2 po + L$
A	Fréquent	19, 20
B	Occasionnel	17, 18
C	Rare	14, 15, 16
D	Improbable	11, 12, 13
E	Quasi impossible	≤ 10

Tableau 8: Probabilités (variante 2).

### Exemple

Un collaborateur travaille environ 2 heures par jour sur une presse automatique. L'endroit dangereux près de l'outil est protégé par un dispositif de protection à sécurité renforcée. Lors de l'ouverture du dispositif de protection, les mouvements dangereux (mouvement de levée, avance éventuelle) sont débrayés. L'entreprise instruit régulièrement le personnel, et elle ne place que des collaborateurs qualifiés et spécialement instruits sur la presse. Des instructions écrites sont disponibles. Le danger est perceptible.

Durée d'exposition (e): 2 h/jour = 3

Probabilité d'occurrence (po): état de la technique, po = 1

Caractère évitable du dommage (L):  
 3 critères sont remplis L = 1

$$P = 3 + 2 + 1 = 6$$

Il en résulte une probabilité de catégorie E.

### 4.3.3 Déterminer les causes/faits

Un événement indésirable (accident ou maladie) se produit sur la base d'un phénomène dangereux et d'un fait déclencheur. Souvent des causes ou des faits différents entraînent un événement. Pour trouver les mesures de sécurité appropriées, il est nécessaire de procéder à un examen systématique des relations de causalité qui conduisent à un événement indésirable. Les faits ou causes qui sont à l'origine de cet événement peuvent par exemple se situer dans le domaine des insuffisances techniques ou des déficits en matière d'organisation ou de formation.

## 4.4 Evaluer les risques

Pour évaluer les risques, on utilise entre autres la méthode de la matrice de risques. L'illustration 6 montre un exemple de matrice de risques subdivisée en 3 zones. Cette illustration correspond à la situation d'une entreprise quelconque et ne prétend pas être valable pour toutes les entreprises. Les risques ont été estimés par estimation de la probabilité et de l'étendue du dommage, conformément aux tableaux 2 à 8. La matrice de risques est définie par les membres de l'équipe interdisciplinaire, **en collaboration avec la direction**, c.-à-d. qu'ils décident dans quelles zones les différents risques sont classés (zone 1: risques importants, zone 2: risques moyens, zone 3: risques faibles). Les risques de la zone 1 sont traités en 1<sup>re</sup> priorité, les risques de la zone 2 en 2<sup>e</sup> priorité et les risques de la zone 3 en 3<sup>e</sup> priorité. La définition des priorités de traitement des risques sert avant tout à la gestion des risques.

La subdivision de la matrice de risques en 3 zones est basée sur une conception personnelle et dépend de l'objectif de sécurité fixé. Les objectifs de protection prescrits par les lois, les ordonnances et les directives doivent être respectés. L'objectif de sécurité doit non seulement tenir compte des intérêts de l'exploitant, mais aussi des attentes des utilisateurs, des voisins, des collaborateurs, etc. Pour une entreprise avec des installations identiques, mais un autre lieu d'implantation, un objectif de sécurité totalement différent peut être défini le cas échéant.

Probabilité	A	3	2	1	1	1
	B	3	2	1	1	1
	C	3	2	2	1	1
	D	3	2	2	2	1
	E	3	3	3	2	2
		V	IV	III	II	I
		Etendue du dommage				

Illustration 6: Exemple d'une matrice de risques.

<b>Zone 1</b>	<b>Risques importants:</b> la sécurité n'est pas assurée
<b>Zone 2</b>	<b>Risques moyens:</b> la sécurité n'est pas assurée
<b>Zone 3</b>	<b>Risques faibles:</b> la sécurité est en grande partie assurée

Tableau 9: Définition des zones.

### 4.4.1 Formuler un objectif de sécurité

En définissant une matrice, l'entreprise ou la branche définit l'objectif qu'elle poursuit en matière de sécurité au travail et de protection de la santé. Pour que cet objectif puisse être atteint, on définit un objectif de sécurité pour chaque événement dangereux ayant été identifié. On décrit ainsi les conditions que les mesures à prendre doivent remplir pour que l'événement possible ne se produise plus. Voici un exemple:

<b>Activité:</b> nettoyage sur une échelle double
<b>Phénomène ou événement dangereux:</b> chute de la personne qui utilise l'échelle
<b>Objectif de sécurité:</b> empêcher qu'une personne qui travaille sur l'échelle puisse chuter

#### 4.4.2 Etablir un profil de risque

On procède à une estimation des risques pour chaque phénomène dangereux, c.-à-d. qu'on estime la probabilité que le dommage survienne, ainsi que la gravité du dommage. Les différents risques sont ensuite inscrits dans la matrice de risques. Le profil de risque constitue la base de la gestion des risques.

Chaque risque constaté est comparé à l'objectif de sécurité. Si cet objectif n'est pas atteint, il faut rechercher des mesures de protection adéquates.

Dans la mesure du possible, les risques doivent être éliminés. Si les risques ne peuvent pas être éliminés, alors il faut en réduire les effets. Et si les effets ne peuvent pas être réduits, alors il faut au moins réduire la probabilité d'occurrence.

Une fois que les mesures ont été prises, les risques devraient se situer dans le coin inférieur gauche de la matrice de risques.

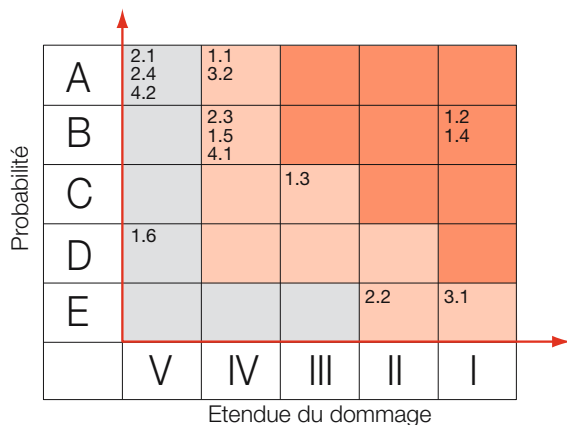


Illustration 7: Exemple d'une matrice de risques pour l'enregistrement des différents risques.

## 5 Définir des mesures (diminution du risque)

Si l'on constate, à l'occasion d'une appréciation des risques, que le système de travail n'est pas suffisamment sûr, ou que le risque est trop élevé pour le groupe de personnes examiné, alors des mesures appropriées doivent être recherchées pour éliminer ou réduire les risques. En évaluant une nouvelle fois le risque avec la mesure choisie, on contrôle si la mesure choisie réduit effectivement le risque. Il faut également

vérifier à cette occasion si la mise en œuvre des nouvelles mesures de protection entraîne des phénomènes dangereux supplémentaires. Si c'est le cas, ces phénomènes dangereux doivent être ajoutés à la liste des phénomènes dangereux constatés, et il faut procéder à une nouvelle appréciation des risques. L'illustration 8 présente un processus itératif de diminution du risque.

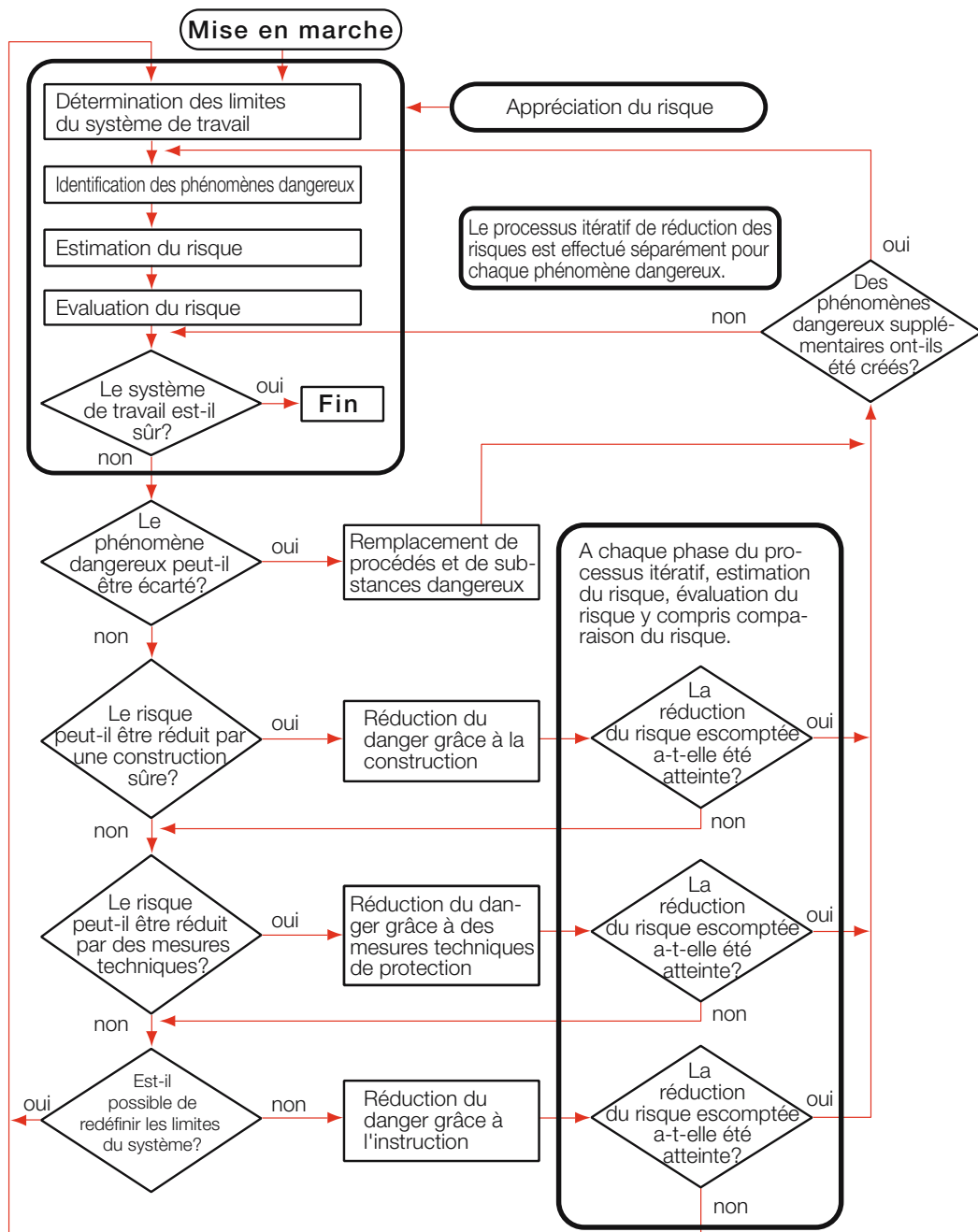


Illustration 8: Exemple d'un processus itératif de réduction des risques.

Lors de la recherche d'une solution appropriée pour des problèmes de sécurité, on clarifie dans un premier temps si **le phénomène dangereux peut être supprimé par le remplacement des substances et des processus dangereux**. S'il n'est pas possible de supprimer le phénomène dangereux, on procédera de la manière suivante:

- a) Suppression ou réduction du phénomène dangereux par une amélioration de la construction ou par l'utilisation de substances moins nocives.
- b) Mesures techniques de protection contre les phénomènes dangereux qui ne peuvent pas être supprimés (diminution de la probabilité que l'événement se produise et réduction de l'étendue du dommage).
- c) Mesures organisationnelles (modification de l'organisation du travail, aménagement du temps de travail, formation, instructions de travail, informations concernant les risques résiduels et la façon de les gérer).
- d) Mesures relatives aux personnes (équipements de protection individuelle, formation).

En général, il faut combiner des mesures pour obtenir la sécurité requise. Il est important que le choix des mesures de sécurité permette de réduire la fréquence et la gravité des événements dangereux. Pour faire ce choix, il ne faut pas seulement prendre en compte les frais à court terme, mais aussi des calculs de rentabilité à long terme. Souvent, une mesure relativement onéreuse est rentable, car elle permet d'abaisser le nombre des jours d'absence sur le long terme et de produire ainsi de façon plus économique.

Il est important de respecter le principe suivant lors du choix des mesures de sécurité:

**Les personnes concernées doivent être associées à la recherche de solutions!**

Si une solution ou une mesure a été choisie, il faut spécifier par écrit qui est chargé de la réalisation ou des éclaircissements complémentaires. Il faut également penser à fixer des délais.

Pour certains événements, il est nécessaire de faire une recherche approfondie sur les causes possibles. L'analyse par la méthode de l'arbre des défaillances permet une identification systématique de toutes les causes qui conduisent à un événement indésirable. Elle est également un moyen pratique pour évaluer le rapport coût/utilité de mesures de sécurité.

### 5.1.1 Désigner les risques résiduels

Dans la pratique, il n'est généralement pas possible d'éliminer l'ensemble des risques. Pour des raisons de coûts et de capacités, il est souvent impossible de mettre en œuvre simultanément toutes les mesures nécessaires à la réduction des risques.

La mise en œuvre de ces mesures se fait alors par étapes, et c'est pourquoi des risques résiduels subsistent. L'employeur est tenu d'informer les travailleurs au sujet des risques résiduels et de les former à la gestion de ces risques.

Les risques résiduels subsistant dans la zone 1 et 2 après la mise en œuvre des mesures sont notés d'après la méthode Suva sur un formulaire à part. Sur ce formulaire, on veillera à indiquer pourquoi on n'a pas procédé à une réduction supplémentaire du risque. La direction doit être informée sur les risques résiduels et attester son accord en signant le formulaire.

## 6 Appréciation des risques en cas d'agents physiques ou de manipulation de substances toxiques

L'absorption de substances toxiques s'effectue

- par les poumons
- par la peau
- par le tractus gastro-intestinal

La manipulation de substances toxiques peut entraîner des troubles aigus ou chroniques. Pour l'évaluation du risque sanitaire, ce sont les caractéristiques des substances ou leur danger potentiel et les expositions (intensité, durée et fréquence) qui sont déterminants (11).

Les **symboles de danger T+** (très toxique), **T** (toxique), **C** (corrosif), **Xn** (nocif), **Xi** (irritant), **E** (explosif), **O** (comburant), **F+** (extrêmement inflammable) et **F** (facilement inflammable) donnent de premières indications sur les propriétés de la substance. Si des substances sont cancérigènes, c'est-à-dire qu'elles peuvent causer le cancer (K d'après la publication (12) de la Suva), il convient d'observer le principe de minimisation. Ces substances requièrent un éclaircissement complémentaire par des spécialistes. Ceci vaut également pour les substances qui sont toxiques pour la reproduction, nocives pour le capital génétique ou sensibilisantes. Dans la littérature spécialisée et sur les fiches de données de sécurité indiquant les caractéristiques spécifiques des substances, on peut trouver des informations complémentaires sur le risque sanitaire que ces substances représentent.

Depuis la promulgation de l'ordonnance du 9 novembre 1998 sur les fiches de données de sécurité, des prescriptions euro-compatibles sur les fiches de données de sécurité ont été introduites en Suisse. Ces fiches fournissent des indications sur la manipulation des substances et des produits dangereux, et elles contiennent les données nécessaires concernant les propriétés physico-chimiques, la sécurité, la toxicologie et l'écologie. On doit disposer de ces données pour pouvoir prendre les mesures appropriées pour la protection de la santé au poste de travail et la protection de l'environnement en cas d'avarie.

Pour qu'il soit possible de donner des indications précises au sujet du risque sanitaire, il faut également évaluer l'exposition des personnes au travail. Pour cela des mesures peuvent être nécessaires. Ces mesures doivent entre autres prendre en compte les facteurs suivants:

- précision de la mesure
- variations d'exposition
- fiabilité des mesures déjà prises
- défaillances, émanations, etc. auxquelles on peut s'attendre

Des **valeurs limites** d'exposition à des substances toxiques ou des agents physiques ont été définies sur une base médicale. Si ces valeurs sont respectées, il n'y a en général pas de risque pour la santé. Les valeurs limites sont présentées et régulièrement mises à jour dans la publication de la Suva intitulée «Valeurs limites d'exposition aux postes de travail» (12). Ces valeurs sont réparties de la façon suivante:

- concentrations maximales admissibles sur le lieu de travail (valeurs VME)
- valeurs biologiques tolérables (valeurs VBT)
- valeurs limites pour les agents physiques (rayonnement ionisant/rayonnement non ionisant/bruit et vibrations/air comprimé/ chaleur)

Pour les substances chimiques, ce sont les valeurs VME qui font référence. La valeur VME représente la concentration moyenne admissible d'une substance dans l'air, qui dans l'état actuel des connaissances ne nuit pas à la santé de la très grande majorité des personnes qui, sur leur lieu de travail, sont exposées à cette substance pendant 8 heures par jour et jusqu'à 42 heures par semaine, et cela même pendant des périodes prolongées.

Souvent, ce sont les effets cumulatifs qui, entraînant des effets combinés, sont déterminants pour le risque sanitaire. D'autre part, de nombreuses substances ne disposent pas d'une valeur limite. Dans de tels cas, il faut toujours faire appel à un hygiéniste du travail ou à un médecin du travail.

## Microorganismes

Les microorganismes sont répartis en 4 groupes en fonction du risque qu'ils représentent. Cette répartition a été introduite par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) pour la classification des microorganismes qui peuvent causer des maladies chez l'être humain, et cette répartition s'est imposée sur le plan international. Pour cette classification, différents critères sont à prendre en compte. Ces critères concernent l'étendue possible d'une éventuelle maladie, ainsi que sa possibilité d'occurrence. Dans le groupe 1 sont placés tous les microorganismes qui en règle générale ne représentent pas de risques, mais qui sont fréquemment sensibilisants, c'est-à-dire qui peuvent causer des allergies. Les groupes 2 à 4 sont définis sur la base du potentiel croissant de risque (13). Pour chaque groupe, les mesures à prendre sont indiquées.

## Agents physiques

Les agents physiques peuvent, comme les substances toxiques, entraîner des troubles aigus ou chroniques. Voici maintenant quelques informations concernant les différents agents physiques:

Une **exposition chronique à un bruit** dont le niveau sonore calculé sur une journée de travail de 8 h dépasse 85 dB(A) peut provoquer une hypoacousie irréversible de l'oreille interne. Une **détonation** dont le niveau de crête dépasse 140 dB(C) et le niveau d'exposition sonore SEL dépasse 125 dB(A) peut causer une lésion aiguë de l'oreille interne (pertes auditives ou acouphènes).

Pour les **ultrasons** et les **infrasons**, il existe également des valeurs limites (12).

Les **vibrations** peuvent provoquer, entre autres, des lésions de l'appareil locomoteur et des troubles de la circulation sanguine dans les doigts (12).

Les doses maximales admissibles d'irradiation par **rayonnement ionisant** provenant d'une source externe ou de substances radioactives présentes dans le corps sont réglementées par la loi du 22 mars 1991 sur la radioprotection et l'ordonnance du 22.6.1994 concernant la protection contre

les radiations (12). Les rayonnements ionisants peuvent provoquer une transformation maligne ou une destruction des cellules du corps.

Les **installations à laser** doivent satisfaire aux exigences usuelles concernant la sécurité d'installations et d'appareils techniques (LSIT) et aux dispositions de la norme internationale EN 60825-1 «Sécurité des appareils à laser» du mois de mars 1997. Par ailleurs, les installations à laser mises en circulation depuis le 1.1.2001 ou à une date ultérieure sont soumises aux exigences de la norme IEC 60825-1, amendement 2, 2001-01. Principaux changements: nouvelles classes (1, 1M, 2, 2M, R3, 3B et 4), nouveau marquage de sécurité et nouvelles valeurs limites pour l'œil et la peau. En principe, les installations à laser doivent toujours être attribuées à une certaine classe et porter un marquage indiquant clairement le nom du fabricant, le type, les caractéristiques techniques et la classe ainsi qu'un texte d'avertissement.

L'exposition aux **rayons ultraviolets (UV)** peut provoquer des lésions oculaires et cutanées. Une forte irradiation provoque des érythèmes solaires sur la peau et la cornée ainsi que des conjonctivites. Une irradiation ultraviolette chronique peut causer la cataracte et des altérations cutanées susceptibles d'évoluer vers des cancers de la peau. Pour les rayons UV, il existe des valeurs limites d'irradiation calculées pour une durée de 8 heures (journée de travail) (12).

Les **champs électromagnétiques** à basses fréquences ou à hautes fréquences peuvent causer une irritation des cellules nerveuses ou un échauffement exagéré des organes. Les valeurs limites d'exposition aux postes de travail tiennent compte de ce potentiel de gêne ou de lésion (12). Les champs électromagnétiques ne peuvent pas causer de cancer. Les études statistiques ne permettent pas encore d'exclure la probabilité infime d'une éventuelle influence des champs électromagnétiques sur des cancers existants.

## 7 Documentation relative aux réunions d'équipe

En règle générale, on utilise des formulaires (sur PC ou sur papier) pour noter le déroulement de l'analyse (voir annexe 1). Tous les phénomènes dangereux identifiés, les causes, les évaluations et les mesures prévues ainsi que les délais et les responsables sont notés sur ces formulaires. La documentation doit être claire et compréhensible. Des formulaires électroniques pour l'évaluation des risques sont à votre disposition sur le site de la Suva:

**[www.suva.ch/msst](http://www.suva.ch/msst)**(→**Appréciation des risques**).



## 8 Bibliographie

1. Norme européenne EN 1050, «Sécurité des machines – Principes pour l'appréciation des risques», 1997
2. Brochure de l'AISS, «Das PAAG-Verfahren (HAZOP)», (ISBN 92-843-7037x), Internationale Sektion der IVSS in Heidelberg, 2000
3. Leitfaden für die Gefährdungsbeurteilung, (ISBN 3-928535-13-7), Verlag Technik & Information, D-44795 Bochum, 1997
4. Zogg H.A., «'Zürich'-Gefahrenanalyse, Grundprinzipien», «Zürich» Versicherungs-Gruppe Risk Engineering, «Zürich» Versicherungs-Gesellschaft, Zürich, 1987
5. Auto-évaluation CFST 6508, 1998
6. Brochure de l'AISS, «Prévention des risques mécaniques – Solutions pratiques» (ISBN 92-843-2080-1), Comité International «Sécurité des Machines» de l'AISS à Mannheim, 1994
7. U. Teinberg und H.-J. Windbert, «Leitfaden Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der manuellen Handhabung von Lasten», Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 1997
8. Statistique Suva des accidents des travailleurs en Suisse 1992-96
9. Leitfaden für die Gefährdungsermittlung und Risikobeurteilung, (ISBN 3-935116-00-4), InfoMediaVerlag, 2000
10. Brochure de l'AISS «Calculez vous-même vos risques d'accident!», (ISBN 92-843-2130-1), Comité International «Sécurité des Machines» de l'AISS, 1998
11. ESCIS cahier 13, hygiène du travail, «Appréciation du risque pour la santé au poste de travail», 1999, Suva Lucerne
12. Publication de la Suva «Valeurs limites d'exposition aux postes de travail», réf. 1903.f
13. Communications de la CFST n° 46, «La sécurité biologique», juillet 2000
14. Jean Parrat, «Méthode d'analyse de risques en santé au travail pour l'industrie horlogère», Institut universitaire romand de santé au travail, Lausanne, 1996
15. W. Kröger, H. Seiler, A. Gheorghe, «Technik, Risiko und Sicherheit», Abschlussbericht des Polyprojekts «Risiko und Sicherheit technischer Systeme» der ETH Zürich 1991–1994
16. Brochure de l'AISS «Gefahrenermittlung, Gefahrenbewertung», (ISBN 92-843-7122-8), Internationale Sektion der IVSS in D-69115 Heidelberg, 1997
17. ESCIS cahier 4, «Introduction à l'analyse de risques», 1996, Suva Lucerne
18. R. Frei, «MORT – Neuere Methoden der Unfallverhütung für hohe Risiken unter besonderer Berücksichtigung des Schweizerischen Instituts für Nuklearforschung Villingen», Doktorat an der ETH Zürich, 1975
19. Directives pour la sécurité au travail, CFST, 1987
20. R. Skiba, Taschenbuch Arbeitssicherheit, 9. Aufl. (ISBN 3 503 04104 4), ESV, 1997
21. Revised version of EN 292-1: 1991, February 1998

### Activité

Entreprise \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_  
 Branche \_\_\_\_\_  
 Processus / Secteur d'activité \_\_\_\_\_  
 Processus partiel / Partie de secteur / Personne(s) \_\_\_\_\_ Responsable du team \_\_\_\_\_

**Appréciation du risque**

- Selon processus
- Selon secteur
- Selon personnes

**Mode d'exploitation**

- Exploitation normale
- Exploitation particulière
- Maintenance

A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Gravité du dommage G**

- I = Décès
- II = Invalidité grave
- III = Invalidité légère
- IV = Blessure avec arrêt de travail
- V = Blessure sans arrêt de travail

**Probabilité P**

- A = Fréquent
- B = Occasionnel
- C = Rare
- D = Improbable
- E = Quasi impossible

Activité	Remarque
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

## Recherche des phénomènes dangereux – estimation du risque

Entreprise \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_  
 Branche \_\_\_\_\_  
 Processus / Secteur d'activité \_\_\_\_\_  
 Processus partiel / Partie de secteur / Personne(s) \_\_\_\_\_ Responsable du team \_\_\_\_\_

<b>Appréciation du risque</b> <input type="checkbox"/> Selon processus <input type="checkbox"/> Selon secteur <input type="checkbox"/> Selon personnes	<b>Mode d'exploitation</b> <input type="checkbox"/> Exploitation normale <input type="checkbox"/> Exploitation particulière <input type="checkbox"/> Maintenance	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>A</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>B</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>C</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>D</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>E</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td></td><td>V</td><td>IV</td><td>III</td><td>II</td><td>I</td></tr> </table>	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		V	IV	III	II	I	<b>Gravité du dommage G</b> I = Décès II = Invalidité grave III = Invalidité légère IV = Blessure avec arrêt de travail V = Blessure sans arrêt de travail
A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																		
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																		
C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																		
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																		
E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																		
	V	IV	III	II	I																																		
		<b>Probabilité P</b> A = Fréquent B = Occasionnel C = Rare D = Improbable E = Quasi impossible																																					

N°	Fonction / Activité	N°	Dangers Phénomènes dangereux / Evénements dangereux	Atteinte à la santé	Risque		Zone
					G	P	
					G	P	1-3

## Mesures pour la diminution du risque

Entreprise \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_  
 Branche \_\_\_\_\_  
 Processus / Secteur d'activité \_\_\_\_\_  
 Processus partiel / Partie de secteur / Personne(s) \_\_\_\_\_ Responsable du team \_\_\_\_\_

**Appréciation du risque**

Selon processus  
 Selon secteur  
 Selon personnes

**Mode d'exploitation**

Exploitation normale  
 Exploitation particulière  
 Maintenance

A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Gravité du dommage G**

I = Décès  
 II = Invalidité grave  
 III = Invalidité légère  
 IV = Blessure avec arrêt de travail  
 V = Blessure sans arrêt de travail

**Probabilité P**

A = Fréquent  
 B = Occasionnel  
 C = Rare  
 D = Improbable  
 E = Quasi impossible

N° phén. dang.	N° Cause	Objectif	N°	Mesure	TOP	Risque résiduel		Zone	Délai	Responsable	Visa/ Date
						G	P				
								1-3			

## Risque résiduel

Entreprise \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_  
 Branche \_\_\_\_\_  
 Processus / Secteur d'activité \_\_\_\_\_  
 Processus partiel / Partie de secteur / Personne(s) \_\_\_\_\_ Responsable du team \_\_\_\_\_

<b>Appréciation du risque</b> <input type="checkbox"/> Selon processus <input type="checkbox"/> Selon secteur <input type="checkbox"/> Selon personnes	<b>Mode d'exploitation</b> <input type="checkbox"/> Exploitation normale <input type="checkbox"/> Exploitation particulière <input type="checkbox"/> Maintenance	<table border="0"> <tr><td>A</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>B</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>C</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>D</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>E</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Gravité du dommage G</b> I = Décès II = Invalidité grave III = Invalidité légère IV = Blessure avec arrêt de travail V = Blessure sans arrêt de travail	<b>Probabilité P</b> A = Fréquent B = Occasionnel C = Rare D = Improbable E = Quasi impossible
A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													

N°	Dangers / Phénomènes dangereux / Evénements dangereux	N°	Mesure	Risque		Zone	Risque résiduel, remarque	Signature	Date
				G	P				

## Exemples de phénomènes dangereux, de situations dangereuses et d'événements dangereux (selon EN 1050)

N°	Phénomènes dangereux
Phénomènes dangereux, situations dangereuses et événements dangereux	
<b>1</b>	<b>Phénomènes dangereux mécaniques</b>
1.1	provenant des parties de la machine ou des pièces usinées, par exemple:
1.1.1	forme;
1.1.2	position relative;
1.1.3	masse et stabilité (énergie potentielle des éléments qui peuvent bouger sous l'effet de la pesanteur);
1.1.4	masse et vitesse (énergie cinétique des éléments en mouvement contrôlé ou non contrôlé);
1.1.5	résistance mécanique inadéquate;
1.2	Accumulation d'énergie à l'intérieur de la machine, par exemple:
1.2.1	des éléments élastiques (ressorts);
1.2.2	des liquides et gaz sous pression;
1.2.3	les effets du vide.
1.3	Formes élémentaires de phénomènes dangereux:
1.3.1	Phénomène dangereux d'écrasement
1.3.2	Phénomène dangereux de cisaillement
1.3.3	Phénomène dangereux de coupure ou de sectionnement
1.3.4	Phénomène dangereux de happement, d'enroulement
1.3.5	Phénomène dangereux d'entraînement ou d'emprisonnement
1.3.6	Phénomène dangereux de choc
1.3.7	Phénomène dangereux de perforation ou de piqûre
1.3.8	Phénomène dangereux de frottement ou d'abrasion
1.3.9	Phénomène dangereux d'injection ou d'éjection de fluide sous pression
<b>2</b>	<b>Phénomènes dangereux électriques dus au:</b>
2.1	Contact des personnes avec des parties actives (contact direct)
2.2	Contact des personnes avec des parties qui sont devenues actives à la suite d'une défaillance (contact indirect)
2.3	Rapprochement avec des parties actives sous haute tension
2.4	Phénomènes électrostatiques
2.5	Rayonnement thermique ou autres phénomènes tels que projection de particules en fusion et effets chimiques à la suite de courts-circuits, surcharges, etc.

N°	Phénomènes dangereux
<b>3</b>	<b>Phénomènes dangereux thermiques</b> , ayant pour effet:
3.1	Des brûlures, des engelures ou autres lésions par un contact possible des personnes avec des objets ou des matériaux à des températures extrêmes hautes ou basses, par des flammes ou des explosions et aussi par le rayonnement de sources de chaleur
3.2	Des atteintes à la santé dues à un environnement de travail chaud ou froid
<b>4</b>	<b>Phénomènes dangereux engendrés par le bruit</b> , ayant pour effet:
4.1	Une détérioration de l'audition (surdité), et d'autres troubles physiologiques (par exemple perte de l'équilibre, baisse de la vigilance)
4.2	Des interférences avec la communication orale, les signaux acoustiques, etc.
<b>5</b>	<b>Phénomènes dangereux engendrés par les vibrations</b>
5.1	Utilisation de machines tenues à la main ayant pour effet des troubles neurologiques et vasculaires divers
5.2	Vibrations transmises à l'ensemble du corps, en particulier lorsqu'elles sont combinées à de mauvaises postures
<b>6</b>	<b>Phénomènes dangereux engendrés par les rayonnements</b>
6.1	Rayonnement de basse fréquence, de fréquence radio, micro-ondes
6.2	Lumières infrarouge, visible et ultraviolette
6.3	Rayons X et gamma
6.4	Rayons alpha et bêta, faisceaux d'ions ou d'électrons, neutrons
6.5	Lasers
<b>7</b>	<b>Phénomènes dangereux engendrés par des matériaux et des produits</b> (et leurs éléments constitutifs) traités ou utilisés par la machine
7.1	Phénomènes dangereux résultant du contact ou de l'inhalation de fluides, gaz, brouillards, fumées et poussières nocifs
7.2	Phénomènes dangereux d'incendie ou d'explosion
7.3	Phénomènes dangereux biologiques et micro-biologiques (viraux ou bactériens)
<b>8</b>	<b>Phénomènes dangereux engendrés par le non-respect des principes ergonomiques lors de la conception de la machine</b> , tels que, par exemple, ceux provenant de:
8.1	Postures défectueuses ou efforts excessifs
8.2	Prise en considération inadéquate de l'anatomie main-bras ou pied-jambe
8.3	Négligence dans l'utilisation des équipements de protection individuelle
8.4	Inadéquation de l'éclairage local
8.5	Surcharge ou sous-charge mentale, stress
8.6	Erreurs humaines, comportement humain
8.7	Conception, emplacement ou identification des organes de service inadéquats
8.8	Conception ou emplacement des dispositifs d'affichage inadéquats

N°	Phénomènes dangereux
<b>9</b>	<b>Combinaisons de phénomènes dangereux</b>
<b>10</b>	<b>Démarrage intempestif, emballement/survitesse inattendus</b> (ou tout dysfonctionnement similaire) provenant de:
10.1	Défaillance/dysfonctionnement du système de commande
10.2	Rétablissement de l'alimentation en énergie après une coupure
10.3	Influences extérieures sur l'équipement électrique
10.4	Autres influences extérieures (pesanteur, vent, etc.)
10.5	Erreurs dans le logiciel
10.6	Erreurs commises par l'opérateur (engendrées par l'inadaptation de la machine aux caractéristiques et aptitudes humaines, voir 8.6)
<b>11</b>	<b>Impossibilité d'arrêter la machine dans les meilleures conditions possibles</b>
<b>12</b>	<b>Variation de la vitesse de rotation des outils</b>
<b>13</b>	<b>Défaillance de l'alimentation en énergie</b>
<b>14</b>	<b>Défaillance du circuit de commande</b>
<b>15</b>	<b>Erreurs de montage</b>
<b>16</b>	<b>Rupture pendant le fonctionnement</b>
<b>17</b>	<b>Chute ou éjection d'objets ou de fluides</b>
<b>18</b>	<b>Perte de stabilité/retournement de la machine</b>
<b>19</b>	<b>Glissade, perte d'équilibre et chute de personnes</b> (liées à la machine)
Phénomènes dangereux, situations dangereuses et événements dangereux additionnels dus à la <b>mobilité</b>	
<b>20</b>	<b>Relatifs à la fonction déplacement</b>
20.1	Mouvement au démarrage du moteur
20.2	Mouvement sans conducteur au poste de conduite
20.3	Mouvement sans que l'ensemble des éléments soit en position de sécurité
20.4	Vitesse excessive d'une machine à conducteur à pied
20.5	Oscillations excessives lors du mouvement
20.6	Aptitude insuffisante de la machine à être ralentie, arrêtée ou immobilisée
<b>21</b>	<b>Liés à l'emplacement de travail</b> (y compris le poste de conduite) sur la machine
21.1	<b>Chutes de personnes lors de l'accès au (ou du départ du) poste de travail</b>
21.2	Gaz d'échappement/manque d'oxygène au poste de travail
21.3	Incendie (inflammabilité de la cabine, manque de moyens d'extinction)



N°	Phénomènes dangereux
21.4	Phénomènes dangereux mécaniques au poste de travail: – contact avec les roues – retournement – chute d'objets, pénétration par des objets – rupture des éléments tournants à grande vitesse – contact de personnes avec des éléments de machine ou des outils (machines à conducteur à pied)
21.5	Visibilité insuffisante à partir du poste de travail
21.6	Eclairage inadéquat
21.7	Siège inadéquat
21.8	Bruit au poste de travail
21.9	Vibration au poste de travail
21.10	Moyens d'évacuation/sortie de secours insuffisants
<b>22</b>	<b>Dus au système de commande</b>
22.1	Emplacement inadéquat des organes de service
22.2	Conception inadéquate des organes de service et de leur mode de fonctionnement
<b>23</b>	<b>Provenant de la manutention de la machine</b> (manque de stabilité)
<b>24</b>	<b>Dus à la source de puissance et à la transmission de la puissance</b>
24.1	Phénomènes dangereux provenant du moteur et des batteries
24.2	Phénomènes dangereux provenant de la transmission de puissance entre machines
24.3	Phénomènes dangereux provenant de l'attelage et du remorquage
<b>25</b>	<b>Phénomènes dangereux en provenance/envers des tierces personnes</b>
25.1	Démarrage/utilisation non autorisée
25.2	Dérive d'un élément hors de sa position d'arrêt
25.3	Absence ou inadéquation des moyens d'avertissement visuels ou acoustiques
<b>26</b>	<b>Instructions insuffisantes pour le conducteur/opérateur</b>
Phénomènes dangereux, situations dangereuses et événements dangereux additionnels dus au <b>levage</b>	
<b>27</b>	<b>Phénomènes dangereux mécaniques et événements dangereux</b>
27.1	provenant de chutes de charge, de collisions, basculement de la machine provoqués par:
27.1.1	Manque de stabilité
27.1.2	Sollicitations non contrôlées - surcharge - couples de renversement dépassés
27.1.3	Amplitude non contrôlée des mouvements
27.1.4	Mouvements inattendus/intempestifs des charges
27.1.5	Equipements/accessoires d'élinguage inadéquats

N°	Phénomènes dangereux
27.1.6	Collision entre plusieurs machines
27.2	dus à l'accès des personnes au support de charge
27.3	provenant d'un déraillement
27.4	provenant d'une résistance mécanique insuffisante des pièces
27.5	provenant d'une conception inadéquate des poulies, tambours
27.6	provenant d'un choix inadéquat dans la machine des chaînes, câbles et accessoires d'élinguage ou de leur intégration inadéquate dans la machine
27.7	provenant de la descente de la charge sous le contrôle d'un frein à friction
27.8	provenant de conditions anormales d'assemblage/essai/utilisation/maintenance
27.9	provenant de l'effet de la charge sur des personnes (heurt par la charge ou le contrepoids)
<b>28</b>	<b>Phénomène dangereux électrique</b>
28.1	provenant de la foudre
<b>29</b>	<b>Phénomènes dangereux engendrés par le non-respect des principes ergonomiques</b>
29.1	Visibilité insuffisante à partir du poste de conduite
Phénomènes dangereux, situations dangereuses et événements dangereux additionnels dus <b>au travail souterrain</b>	
<b>30</b>	<b>Phénomènes dangereux mécaniques et événements dangereux</b> provenant de:
30.1	Manque de stabilité des soutènements marchant
30.2	Défaillance de la commande d'accélération ou de freinage d'une machine montée sur rails
30.3	Défaillance ou absence du dispositif "homme-mort" sur une machine montée sur rails
<b>31</b>	<b>Entrave à la circulation des personnes</b>
<b>32</b>	<b>Incendie et explosion</b>
<b>33</b>	<b>Emission de poussière, de gaz, etc.</b>
Phénomènes dangereux, situations dangereuses et événements dangereux additionnels provenant du <b>levage ou du déplacement de personnes</b>	
<b>34</b>	<b>Phénomènes dangereux mécaniques et événements dangereux</b> provenant de:
34.1	Résistance mécanique inadéquate - coefficient d'utilisation inadéquat
34.2	Défaillance du contrôle des sollicitations
34.3	Défaillance des commandes dans l'habitacle (fonctionnement, priorité)
34.4	Survitesse de l'habitacle
<b>35</b>	<b>Chute de personnes hors de l'habitacle</b>
<b>36</b>	<b>Chute ou renversement de l'habitacle</b>
<b>37</b>	<b>Erreur humaine, comportement humain</b>

## Statistiques de la Suva

## Tableau 11: Suva - Total des classes de prime

Travailleurs à plein temps (TPT), moyenne des accidents et cas de maladies professionnels acceptés selon l'activité de 1996 à 1999

Estimation sur la base des résultats de l'échantillon

Activité au moment de l'accident <small>Codage selon statistique Suva</small>	Nombre de cas		Coûts courants en CHF <sup>2)</sup>	
	valeur absolue	en pour cent pour 1000 TPT <sup>1)</sup>	en milliers	en pour cent par cas
Exécution du processus de production caractéristique				
01 Travaux manuels seulement	1 310	0.7	8 973	0.9
02 Travaux manuels avec outils à main	19 096	9.7	82 106	8.1
03 Travaux avec des installations mécaniques	29 671	15.0	83 557	8.2
04 Sans spécification particulière	42 203	21.3	222 133	21.9
05 Préparation du travail	2 108	1.1	11 571	1.1
06 Dépannage pendant le processus de production	782	0.4	9 883	1.0
07 Travaux d'entretien aux machines et installations de l'entreprise	6 165	3.1	39 835	3.9
08 Emballer, déballer, remplir	3 850	1.9	12 911	
Charger, décharger, lever, déplacer, empiler, etc.				
09 Avec des engins à main	22 584	11.4	119 605	11.8
10 Avec des engins de manutention	2 169	1.1	35 197	
11 Conduire et manipuler des engins de transport à moteur	1 681	0.9	20 809	
12 Déplacer, pousser, tirer des véhicules à main, des chariots avec accompagnement de personnes et transport	2 223	1.1	13 895	
13 Gérer, manoeuvrer des moyens de transport et engins de manutention automobile	767	0.4	7 882	0.8
14 Se déplacer, être debout à un endroit, entrer, sortir, descendre ou sauter sans autre activité simultanée	25 965	13.1	181 223	17.9
15 Nettoyer des locaux, des passages, des places	2 185	1.1	9 483	0.9
16 Sport, s'amuser, taquiner, houspiller, se quereller	3 539	1.8	5 972	0.6

17 Participation au trafic routier (en dehors de l'aire de l'entreprise)	2 422	1.2	1.4	52 607	5.2	21 722
moyen de transport utilisé: bicyclette	236	0.1	0.1	1 284	0.1	5 431
cyclomoteur	232	0.1	0.1	1 171	0.1	5 040
motocycle léger	132	0.1	0.1	803	0.1	6 075
scooter	36	0.0	0.0	776	0.1	21 544
motocyclette	72	0.0	0.0	1 370	0.1	18 971
véhicules à moteur de tout genre	1 535	0.8	0.9	42 573	4.2	27 739
sans véhicule (piéton)	69	0.0	0.0	3 563	0.4	51 641
autres véhicules	109	0.1	0.1	1 067	0.1	9 804
18 Autres activités professionnelles	1 268	0.6	0.7	3 209	0.3	2 531
19 Sur le chemin du travail <sup>3)</sup>	32	0.0	0.0	325	0.0	10 105
00 Aucune indication	27 704	14.0	15.7	92 622	9.1	3 343
<b>Total</b>	<b>197 723</b>	<b>100</b>	<b>111.8</b>	<b>1 013 797</b>	<b>100</b>	<b>5 127</b>
dont cas de maladies professionnelles	3 243	1.6	1.8	67 340	6.6	20 767
Travailleurs à plein temps	1 768 014					

1) Estimation sur la base de la somme des gains soumis aux primes et des salaires moyens des victimes d'accidents

2) Frais de guérison + indemnité journalière + indemnité pour atteinte à l'intégrité + valeurs capitalisées des rentes d'invalidité et de survivants

3) Accidents de trajet des travailleurs à temps partiel dont la durée de travail hebdomadaire est inférieure à 12 heures

## Tableau 12: Classe 11C Construction métallique

Travailleurs à plein temps (TPT), moyenne des accidents et cas de maladies professionnels acceptés selon l'activité de 1996 à 1999

Estimation sur la base des résultats de l'échantillon

Activité au moment de l'accident <small>Codage selon statistique Suva</small>	Nombre de cas		pour 1000 TPT <sup>1)</sup>	Coûts courants en CHF <sup>2)</sup>		
	valeur absolue	en pour cent		en milliers	en pour cent	par cas
Exécution du processus de production caractéristique						
01 Travaux manuels seulement	68	0.7	1.8	133	0.4	1 957
02 Travaux manuels avec outils à main	625	6.0	16.6	2 904	8.4	4 643
03 Travaux avec des installations mécaniques	3 129	30.1	82.9	5 737	16.6	1 834
04 Sans spécification particulière	2 599	25.0	68.8	8 045	23.2	3 096
05 Préparation du travail	60	0.6	1.6	114	0.3	1 899
06 Dépannage pendant le processus de production	12	0.1	0.3	154	0.4	12 401
07 Travaux d'entretien aux machines et installations de l'entreprise	181	1.7	4.8	1 207	3.5	6 676
08 Emballer, déballer, remplir	84	0.8	2.2	180	0.5	2 130
Charger, décharger, lever, déplacer, empiler, etc.						
09 Avec des engins à main	909	8.7	24.1	4 475	12.9	4 925
10 Avec des engins de maintenance	97	0.9	2.6	2 037	5.9	21 082
11 Conduire et manipuler des engins de transport à moteur	20	0.2	0.5	481	1.4	23 827
12 Déplacer, pousser, tirer des véhicules à main, des chariots avec accompagnement de personnes et transport	44	0.4	1.2	214	0.6	4 871
13 Gérer, manoeuvrer des moyens de transport et engins de maintenance automobile	16	0.2	0.4	140	0.4	8 732
14 Se déplacer, être debout à un endroit, entrer, sortir, descendre ou sauter sans autre activité simultanée	593	5.7	15.7	4 639	13.4	7 828
15 Nettoyer des locaux, des passages, des places	56	0.5	1.5	65	0.2	1 155
16 Sport, s'amuser, taquiner, houspiller, se quereller	104	1.0	2.8	72	0.2	688

17 Participation au trafic routier (en dehors de l'aire de l'entreprise)	40	0.4	1.1	652	1.9	16 297
moyen de transport utilisé:						
bicyclette	-	-	-	-	-	-
cyclomoteur	-	-	-	-	-	-
motocycle léger	-	-	-	-	-	-
scooter	-	-	-	-	-	-
motocyclette	-	-	-	-	-	-
véhicules à moteur de tout genre	28	0.3	0.7	608	1.8	21 714
sans véhicule (piéton)	-	-	-	10	0.0	-
autres véhicules	-	-	-	0	0.0	-
18 Autres activités professionnelles	32	0.3	0.9	111	0.3	3 426
19 Sur le chemin du travail <sup>3)</sup>						
00 Aucune indication	1 730	16.6	45.8	3 275	9.5	1 893
<b>Total</b>	<b>10 399</b>	<b>100</b>	<b>275.5</b>	<b>34 633</b>	<b>100</b>	<b>3 330</b>
dont cas de maladies professionnelles	111	1.1	2.9	1 531	4.4	13 815
Travailleurs à plein temps	37 753					

- 1) Estimation sur la base de la somme des gains soumis aux primes et des salaires moyens des victimes d'accidents  
2) Frais de guérison + indemnité journalière + indemnité pour atteinte à l'intégrité + valeurs capitalisées des rentes d'invalidité et de survivants  
3) Accidents de trajet des travailleurs à temps partiel dont la durée de travail hebdomadaire est inférieure à 12 heures

## Tableau 13: Groupe 17-19 Bois (sauf travaux forestiers)

Travailleurs à plein temps (TPT), moyenne des accidents et cas de maladies professionnels acceptés selon l'activité de 1996 à 1999

Estimation sur la base des résultats de l'échantillon

Activité au moment de l'accident <small>Codeage selon statistique Suva</small>	Nombre de cas		pour 1000 TPT <sup>1)</sup>	Coûts courants en CHF <sup>2)</sup>		
	valeur absolue	en pour cent		en milliers	en pour cent	par cas
Exécution du processus de production caractéristique						
01 Travaux manuels seulement	29	0.3	0.5	141	0.3	4 942
02 Travaux manuels avec outils à main	993	9.2	18.1	2 473	5.6	2 490
03 Travaux avec des installations mécaniques	2 862	26.6	52.0	9 916	22.3	3 465
04 Sans spécification particulière	2 287	21.2	41.6	9 630	21.7	4 211
05 Préparation du travail	85	0.8	1.5	680	1.5	8 040
06 Dépannage pendant le processus de production	45	0.4	0.8	795	1.8	17 832
07 Travaux d'entretien aux machines et installations de l'entreprise	217	2.0	4.0	775	1.7	3 566
08 Emballer, déballer, remplir	85	0.8	1.5	30	0.1	355
Charger, décharger, lever, déplacer, empiler, etc.						
09 Avec des engins à main	1 359	12.6	24.7	6 095	13.7	4 483
10 Avec des engins de manutention	56	0.5	1.0	1 090	2.5	19 402
11 Conduire et manipuler des engins de transport à moteur	16	0.2	0.3	785	1.8	47 878
12 Déplacer, pousser, tirer des véhicules à main, des chariots avec accompagnement de personnes et transport	76	0.7	1.4	543	1.2	7 146
13 Garer, manoeuvrer des moyens de transport et engins de manutention automobile	8	0.1	0.1	7	0.0	865
14 Se déplacer, être debout à un endroit, entrer, sortir, descendre ou sauter sans autre activité simultanée	841	7.8	15.3	5 839	13.1	6 944
15 Nettoyer des locaux, des passages, des places	53	0.5	1.0	98	0.2	1 848
16 Sport, s'amuser, taquiner, houspiller, se quereller	160	1.5	2.9	184	0.4	1 149



17 Participation au trafic routier (en dehors de l'aire de l'entreprise)	65	0.6	1.2	1 252	2.8	19 376
moyen de transport utilisé:						
bicyclette	-	-	-	1	0.0	-
cyclomoteur	-	-	-	52	0.1	-
motocycle léger	-	-	-	0	0.0	-
scooter	-	-	-	0	0.0	-
motocyclette	4	0.0	0.1	45	0.1	11 224
véhicules à moteur de tout genre	57	0.5	1.0	1 152	2.6	20 349
sans véhicule (piéton)	-	-	-	1	0.0	-
autres véhicules	4	0.0	0.1	1	0.0	146
18 Autres activités professionnelles	8	0.1	0.1	6	0.0	708
19 Sur le chemin du travail <sup>3)</sup>	4	0.0	0.1	11	0.0	2 837
00 Aucune indication	1 530	14.2	27.8	4 122	9.3	2 694
<b>Total</b>	<b>10 778</b>	<b>100</b>	<b>196.0</b>	<b>44 473</b>	<b>100</b>	<b>4 126</b>
dont cas de maladies professionnelles	150	1.4	2.7	4 733	10.6	31 596
Travailleurs à plein temps	54 987					

1) Estimation sur la base de la somme des gains soumis aux primes et des salaires moyens des victimes d'accidents

2) Frais de guérison + indemnité journalière + indemnité pour atteinte à l'intégrité + valeurs capitalisées des rentes d'invalidité et de survivants

3) Accidents de trajet des travailleurs à temps partiel dont la durée de travail hebdomadaire est inférieure à 12 heures

## Tableau 14: Groupe 32 Industrie chimique

Travailleurs à plein temps (TPT), moyenne des accidents et cas de maladies professionnels acceptés selon l'activité de 1996 à 1999

Estimation sur la base des résultats de l'échantillon

Activité au moment de l'accident <small>Codeage selon statistique Suva</small>	Nombre de cas		pour 1000 TPT <sup>1)</sup>	Coûts courants en CHF <sup>2)</sup>		
	valeur absolue	en pour cent		en milliers	en pour cent	par cas
Exécution du processus de production caractéristique						
01 Travaux manuels seulement	17	0.5	0.2	96	0.6	5 741
02 Travaux manuels avec outils à main	198	5.8	2.8	453	2.8	2 283
03 Travaux avec des installations mécaniques	186	5.4	2.6	834	5.1	4 485
04 Sans spécification particulière	572	16.6	8.1	4 411	27.1	7 712
05 Préparation du travail	25	0.7	0.4	120	0.7	4 827
06 Dépannage pendant le processus de production	29	0.8	0.4	220	1.3	7 569
07 Travaux d'entretien aux machines et installations de l'entreprise	244	7.1	3.5	1 253	7.7	5 136
08 Emballer, déballer, remplir	261	7.6	3.7	650	4.0	2 487
Charger, décharger, lever, déplacer, empiler, etc.						
09 Avec des engins à main	385	11.2	5.5	1 544	9.5	4 014
10 Avec des engins de manutention	40	1.2	0.6	524	3.2	13 030
11 Conduire et manipuler des engins de transport à moteur	44	1.3	0.6	425	2.6	9 606
12 Déplacer, pousser, tirer des véhicules à main, des chariots avec accompagnement de personnes et transport	88	2.6	1.3	357	2.2	4 053
13 Garer, manoeuvrer des moyens de transport et engins de manutention automobile	8	0.2	0.1	94	0.6	11 220
14 Se déplacer, être debout à un endroit, entrer, sortir, descendre ou sauter sans autre activité simultanée	564	16.4	8.0	3 072	18.9	5 442
15 Nettoyer des locaux, des passages, des places	42	1.2	0.6	121	0.7	2 860
16 Sport, s'amuser, taquiner, houspiller, se quereller	64	1.9	0.9	135	0.8	2 114

17 Participation au trafic routier (en dehors de l'aire de l'entreprise)	20	0.6	0.3	236	1.5	11 706
moyen de transport utilisé:						
bicyclette	4	0.1	0.1	114	0.7	28 492
cyclomoteur	4	0.1	0.1	10	0.1	2 618
motocycle léger	-	-	-	-	-	-
scooter	-	-	-	-	-	-
motocycllette	-	-	-	-	-	-
véhicules à moteur de tout genre	8	0.2	0.1	96	0.6	11 760
sans véhicule (piéton)	0	0.0	0.0	2	0.0	-
autres véhicules	4	0.1	0.1	14	0.1	3 436
18 Autres activités professionnelles	105	3.1	1.5	200	1.2	1 900
19 Sur le chemin du travail <sup>3)</sup>	4	0.1	0.1	20	0.1	5 116
00 Aucune indication	548	15.9	7.8	1 505	9.2	2 745
<b>Total</b>	<b>3 446</b>	<b>100</b>	<b>49.1</b>	<b>16 270</b>	<b>100</b>	<b>4 721</b>
dont cas de maladies professionnelles	145	4.2	2.1	4 102	25.2	28 249
Travailleurs à plein temps	70 195					

1) Estimation sur la base de la somme des gains soumis aux primes et des salaires moyens des victimes d'accidents

2) Frais de guérison + indemnité journalière + indemnité pour atteinte à l'intégrité + valeurs capitalisées des rentes d'invalidité et de survivants

3) Accidents de trajet des travailleurs à temps partiel dont la durée de travail hebdomadaire est inférieure à 12 heures

## Tableau 15: Classe 41A Secteur principal de la construction

Travailleurs à plein temps (TPT), moyenne des accidents et maladies professionnels acceptés selon l'activité de 1996 à 1999

Estimation sur la base des résultats de l'échantillon

Activité au moment de l'accident <small>Codage selon statistique Suva</small>	Nombre de cas		Coûts courants en CHF <sup>2)</sup>	
	valeur absolue	en pour cent pour 1000 TPT <sup>1)</sup>	en milliers	en pour cent par cas
Exécution du processus de production caractéristique				
01 Travaux manuels seulement	166	0.5	3 244	1.1
02 Travaux manuels avec outils à main	4 855	14.4	39 277	13.1
03 Travaux avec des installations mécaniques	4 110	12.2	20 098	6.7
04 Sans spécification particulière	8 290	24.5	69 351	23.2
05 Préparation du travail	228	0.7	2 393	0.8
06 Dépannage pendant le processus de production	41	0.1	1 205	0.4
07 Travaux d'entretien aux machines et installations de l'entreprise	649	1.9	9 139	3.1
08 Emballer, déballer, remplir	383	1.1	3 543	1.2
Charger, décharger, lever, déplacer, empiler, etc.				
09 Avec des engins à main	3 737	11.0	31 567	10.6
10 Avec des engins de manutention	607	1.8	16 498	5.5
11 Conduire et manipuler des engins de transport à moteur	307	0.9	5 204	1.7
12 Déplacer, pousser, tirer des véhicules à main, des chariots avec accompagnement de personnes et transport	164	0.5	2 046	0.7
13 Garer, manoeuvrer des moyens de transport et engins de manutention automobiles	56	0.2	1 469	0.5
14 Se déplacer, être debout à un endroit, entrer, sortir, descendre ou sauter sans autre activité simultanée	4 206	12.4	49 448	16.5
15 Nettoyer des locaux, des passages, des places	270	0.8	1 815	0.6
16 Sport, s'amuser, taquiner, houspiller, se quereller	240	0.7	460	0.2

17 Participation au trafic routier (en dehors de l'aire de l'entreprise)	182	0.5	1.4	9 688	3.2	53 115
moyen de transport utilisé						
bicyclette	8	0.0	0.1	148	0.0	18 554
cyclomoteur	4	0.0	0.0	16	0.0	4 109
motocycle léger	-	-	-	-	-	-
scooter	-	-	-	88	0.0	-
motocyclette	4	0.0	0.0	20	0.0	5 031
véhicules à moteur de tout genre	154	0.5	1.2	8 544	2.9	55 479
sans véhicule (piéton)	8	0.0	0.1	770	0.3	93 869
autres véhicules	4	0.0	0.0	101	0.0	24 166
18 Autres activités professionnelles	44	0.1	0.3	135	0.0	3 040
19 Sur le chemin du travail <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-	-
00 Aucune indication	5 291	15.6	40.6	32 330	10.8	6 110
<b>Total</b>	<b>33 826</b>	<b>100</b>	<b>259.6</b>	<b>298 909</b>	<b>100</b>	<b>8 837</b>
dont cas de maladies professionnelles	572	1.7	4.4	13 097	4.4	22 905
Travailleurs à plein temps	130 311					

1) Estimation sur la base de la somme des gains soumis aux primes et des salaires moyens des victimes d'accidents

2) Frais de guérison + indemnité journalière + indemnité pour atteinte à l'intégrité + valeurs capitalisées des rentes d'invalidité et de survivants

3) Accidents de trajet des travailleurs à temps partiel dont la durée de travail hebdomadaire est inférieure à 12 heures

