

## Section 2

# Principes généraux de gestion du risque

La gestion du risque comporte deux grandes étapes (voir la figure 2-1) : l'appréciation du risque [3] et la réduction du risque [4, 7].

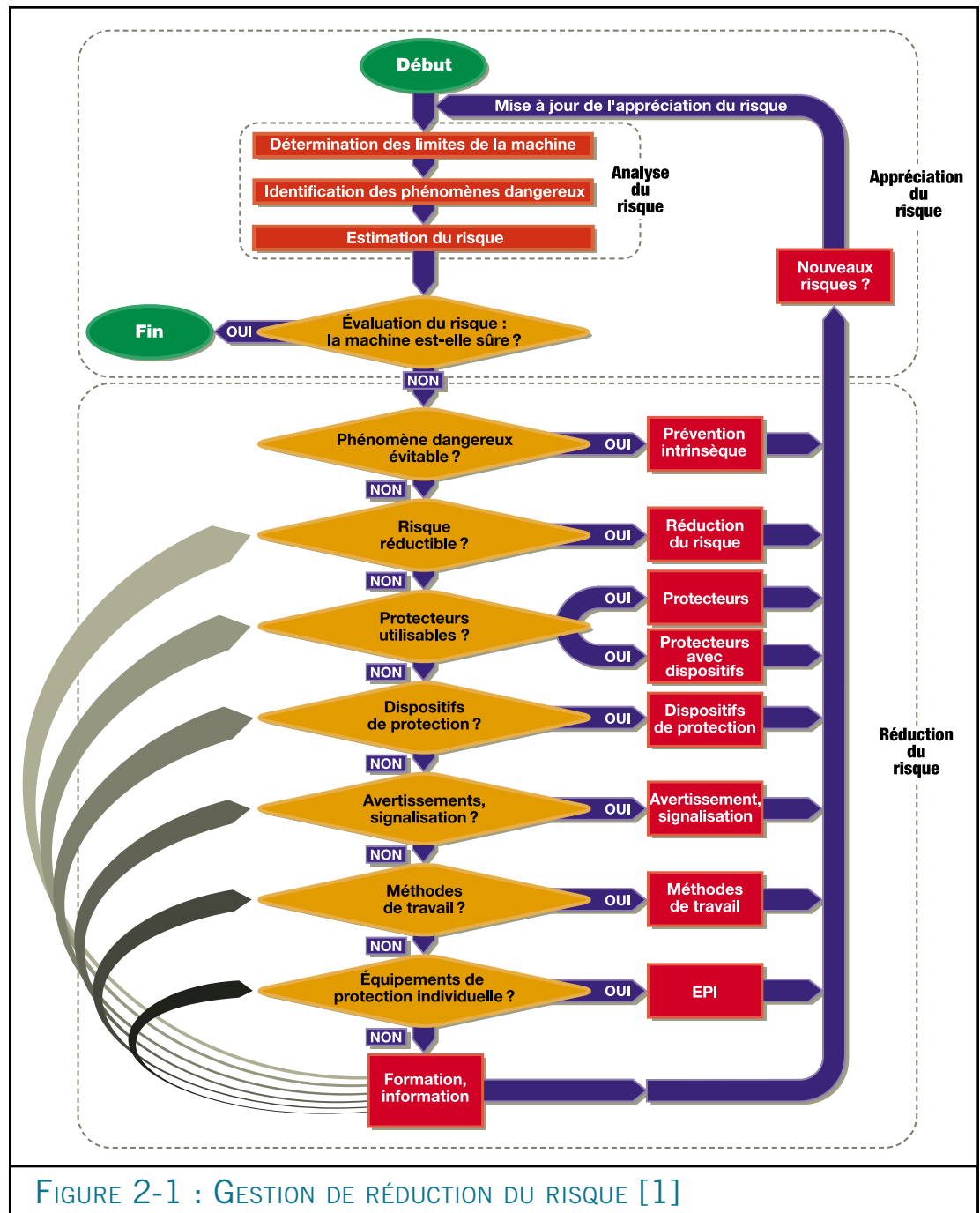


FIGURE 2-1 : GESTION DE RÉDUCTION DU RISQUE [1]

## 2.1 Appréciation du risque

De façon générale, toute amélioration de la sécurité d'une machine commence par une appréciation du risque. Cette opération comprend une analyse du risque, suivie d'une évaluation du risque.

### 2.1.1 Analyse du risque

L'analyse du risque comporte trois étapes :

- ▶ détermination des limites de la machine ;
- ▶ repérage (identification) des phénomènes dangereux ;
- ▶ estimation du risque.

#### 2.1.1.1 Détermination des limites de la machine

La toute première étape de la démarche de gestion du risque consiste à fixer les balises de l'appréciation du risque. À la fin de cette étape, il faudrait être en mesure de décrire les conditions dans lesquelles la machine sera utilisée : qui utilisera la machine, pendant combien de temps, avec quels matériaux, etc. Le cycle de vie de la machine (conception, installation, utilisation, déblocage, entretien et mise au rebut), les utilisations prévisibles et le niveau attendu d'expérience des utilisateurs sont également établis.

Ce n'est qu'une fois ces conditions déterminées que le repérage des phénomènes dangereux et l'estimation du risque peuvent commencer.

#### 2.1.1.2 Repérage des phénomènes dangereux

Les phénomènes dangereux sont à l'origine de toutes les situations dangereuses. Exposé à un phénomène dangereux, un travailleur se trouve dans une situation dangereuse et l'apparition d'un événement dangereux mène à un accident qui peut entraîner des dommages.

Le repérage des phénomènes dangereux est l'une des étapes les plus importantes de la démarche de gestion du risque. La liste des phénomènes dangereux doit être minutieusement établie. La pochette de la CSST [1] peut être utile dans ce but.

Qu'il s'agisse de pièces en mouvement (risque d'origine mécanique), d'éléments sous tension (risque d'origine électrique), de parties d'une machine trop chaudes ou trop froides (risque d'origine thermique), de bruit, de vibrations, de rayonnements visibles (laser) ou invisibles (électromagnétiques), de matières dangereuses ou de postures contraignantes (risque ergonomique), la liste de toutes les sources d'énergie ou de toutes les interfaces homme-machine qui peuvent porter atteinte à la santé et à la sécurité des travailleurs exposés doit être dressée avec soin. On associe ensuite ces phénomènes dangereux aux situations dangereuses auxquelles les travailleurs sont exposés.

#### 2.1.1.3 Estimation du risque

L'estimation du risque consiste à comparer entre elles les différentes situations dangereuses repérées. Cette comparaison relative permet, par exemple, d'établir une priorité d'action.

Le risque est défini comme la combinaison de la gravité d'un dommage (**G**) et de la probabilité d'occurrence de ce dommage (voir la figure 2-2). La probabilité d'occurrence du dommage [3] peut être scindée en trois parties :

1. la fréquence et la durée d'exposition au phénomène dangereux (**F**) ;
2. la probabilité d'occurrence d'un événement dangereux (**O**) ;
3. la possibilité d'éviter ou de limiter le dommage (**P**).

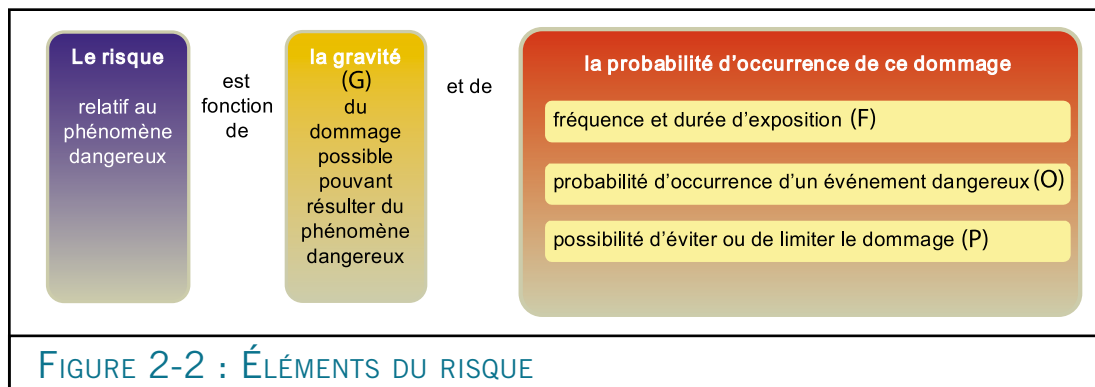


FIGURE 2-2 : ÉLÉMENTS DU RISQUE

Pour faciliter cette estimation, un indice de risque peut être défini pour chaque situation dangereuse. Le document ED 807 de l'INRS [11] propose une plage de valeurs à associer aux composants du risque. Lorsque les plages de valeurs sont définies, il est possible d'utiliser des outils d'estimation du risque. Ces outils peuvent être graphiques [1] (voir la figure 2-3), matriciels, etc.

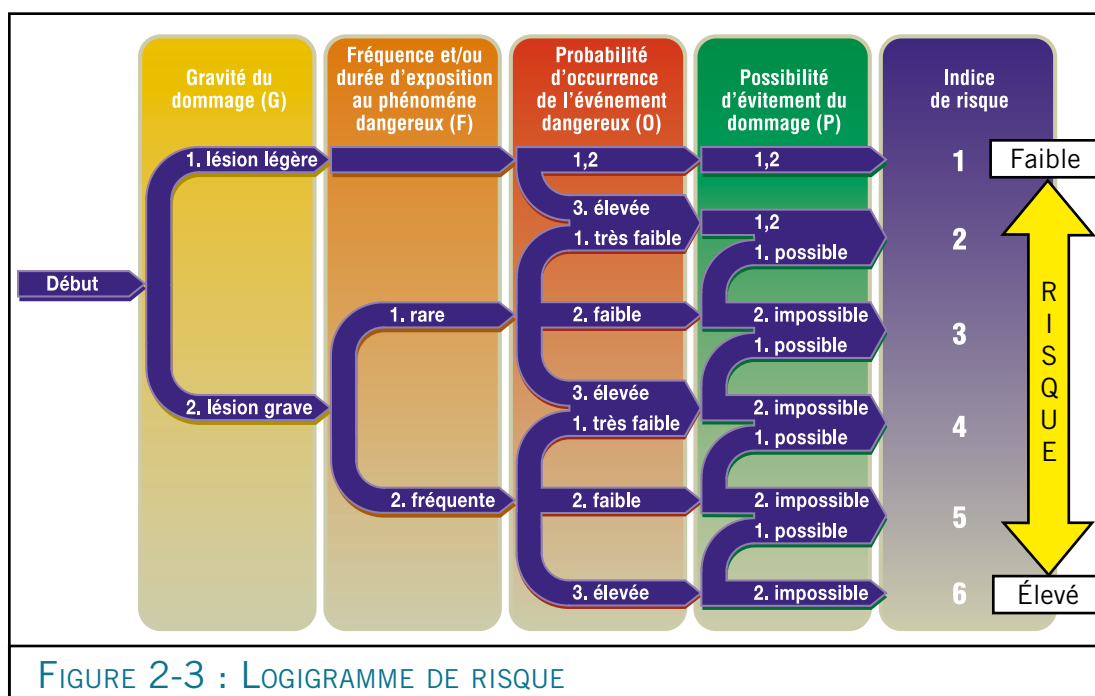


FIGURE 2-3 : LOGIGRAMME DE RISQUE

Dans la pratique, il est important de fixer d'avance des limites objectives aux facteurs **G**, **F**, **O** et **P** en consultant des références. Vous trouverez aux pages suivantes des exemples montrant l'utilisation du logigramme de risque de la figure 2-3.

### ► **Gravité du dommage (G)**

La gravité du dommage peut être estimée en prenant en compte la gravité des lésions ou de l'atteinte à la santé. Les choix proposés sont :

- G1** Lésion légère (normalement réversible). Par exemple : écorchure, lacération, ecchymose, blessure légère, etc. ;
- G2** Lésion grave (normalement irréversible, y compris le décès). Par exemple : membre brisé, arraché ; blessure grave avec points de suture, etc.

### ► **Fréquence ou durée d'exposition au phénomène dangereux (F)**

L'exposition peut être estimée en prenant en compte :

- le besoin d'accéder à la zone dangereuse (par exemple, pour le fonctionnement normal, la maintenance ou la réparation) ;
- la raison de l'accès (par exemple, l'alimentation manuelle de matières) ;
- le temps passé dans la zone dangereuse ;
- le nombre de personnes devant y accéder ;
- la fréquence d'accès.

Les choix proposés sont :

- F1** De rare à assez fréquente ou courte durée d'exposition ;
- F2** De fréquente à continue ou longue durée d'exposition.

### ► **Probabilité d'occurrence de l'événement dangereux (O)**

La probabilité d'occurrence d'un événement dangereux peut être estimée en tenant compte :

- des données de fiabilité et d'autres données statistiques ;
- de l'historique des accidents ;
- de l'historique des atteintes à la santé ;
- d'une comparaison des risques avec ceux que présente une machine similaire (si certaines conditions sont remplies).

Les choix proposés sont :

- O1** Très faible (de très faible à faible). Technologie stable, éprouvée et reconnue pour les applications de sécurité, robustesse du matériel ;
- O2** Faible (de faible à moyenne). Événement dangereux lié à une défaillance technique ou événement entraîné par l'action d'un travailleur qualifié, expérimenté, formé, ayant une conscience du risque élevée, etc. ;
- O3** Élevée (de moyenne à élevée). Événement dangereux entraîné par l'action d'un travailleur sans expérience ni formation particulière.

## ► Possibilité d'évitement du dommage (P)

La possibilité d'évitement permet d'empêcher que le dommage se produise ou de le limiter, en fonction :

- des travailleurs qui utilisent la machine ;
- de la rapidité d'apparition de l'événement dangereux ;
- de la conscience de l'existence du phénomène dangereux ;
- de la possibilité pour le travailleur d'éviter ou de limiter le dommage (par exemple, action, réflexe, agilité, possibilité de fuite).

Les choix proposés sont :

**P1** Possible dans certaines conditions ;

**P2** Impossible ou rarement possible.

En combinant le résultat obtenu pour les quatre paramètres, l'indice de risque est défini en utilisant le logigramme de risque (voir la figure 2-3), qui permet de définir six indices de risque croissant (variant de 1 à 6).

Les outils d'estimation du risque, comme celui qui est présenté à la figure 2-3, sont souvent utilisés au moment de l'évaluation du risque. La référence [3] donne plus d'indications sur les conditions qui aident à déterminer si l'objectif de sécurité est atteint.

Par exemple, un compresseur à air se trouve dans l'aire de travail ; deux angles rentrants existent entre la courroie et les poulies :

- Gravité du dommage : **G2**, élevée (perte d'un doigt au minimum) ;
- Durée d'exposition : **F2**, car le compresseur est dans l'aire de travail où circulent les travailleurs ;
- Occurrence : **O3**, car le travailleur n'est pas formé pour utiliser la machine visée ;
- Possibilité d'évitement : **P2**, car il est impossible de retirer le doigt de l'angle rentrant une fois qu'il a été happé si le départ du compresseur est automatique ;
- Indice de risque calculé : 6.

Lorsque toutes les situations dangereuses ont été estimées, les différents indices de risque doivent être comparés pour assurer une cohérence à l'ensemble de l'analyse.

### 2.1.2 Évaluation du risque

La dernière étape du processus d'appréciation du risque consiste à porter un jugement sur le niveau de risque estimé. C'est à cette étape que l'on détermine si ce risque est tolérable ou non.

Lorsque le risque est jugé intolérable (indice de risque élevé, comme dans le cas du compresseur dans l'exemple précédent), des mesures de réduction du risque doivent être choisies et mises en œuvre. Afin de s'assurer que les solutions choisies permettent d'atteindre les objectifs de réduction du risque sans créer de nouvelles situations dangereuses, la procédure d'appréciation du risque doit être répétée après l'application des solutions.

## 2.2 Réduction du risque

Une fois l'étape de l'appréciation du risque terminée, si l'évaluation prescrit une réduction du risque (que l'on juge intolérable), il faut choisir les moyens à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs de réduction du risque. La figure 2-1 illustre la hiérarchie des moyens permettant de réduire le risque.

### 2.2.1 Élimination du phénomène dangereux et réduction du risque

Comme le prévoit l'article 2 de la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* au Québec [8]<sup>8</sup>, l'élimination du phénomène dangereux est le premier objectif à atteindre. Il s'agit d'éliminer le phénomène de façon à rendre la situation sécuritaire : c'est ce que l'on appelle la prévention intrinsèque.

Selon l'article 4.1 de la norme ISO 12100-2:2003 [7] : « La prévention intrinsèque que constitue la première et la plus importante étape de réduction du risque [...] consiste à éviter les phénomènes dangereux ou à réduire les risques par un choix judicieux des caractéristiques de conception de la machine [...]. »

C'est donc à l'étape de la conception de la machine que la sécurité du travailleur est assurée. Le concepteur cherche à améliorer les caractéristiques de la machine : écartement des pièces mobiles pour éliminer les zones de coincement, suppression des arêtes vives, limitation des efforts d'entraînement ou limitation des niveaux d'énergie (masse, vitesse, accélération) des éléments mobiles.

### 2.2.2 Protecteurs et dispositifs de protection

Les protecteurs, qu'ils soient fixes ou équipés de dispositifs de verrouillage ou d'interverrouillage<sup>9</sup>, suivent de près la prévention intrinsèque en termes d'efficacité dans la hiérarchie des moyens de réduction du risque. Viennent ensuite les dispositifs de protection tels que les barrages immatériels, les tapis sensibles, les détecteurs surfaciques ou les commandes bimanuelles. Le document *Amélioration de la sécurité des machines par l'utilisation des dispositifs de protection*<sup>10</sup> présente une introduction à l'utilisation de ces dispositifs.

#### 2.2.2.1 Protecteurs fixes et protecteurs munis de dispositifs

L'un des meilleurs moyens de réduire l'exposition à un phénomène dangereux est d'en empêcher l'accès par l'installation d'un protecteur. Idéalement, il est « fixe » et il faut utiliser un outil pour le retirer. Cependant, il peut être nécessaire d'ouvrir le protecteur pour avoir accès périodiquement à la zone dangereuse, par exemple, pour des besoins de production, de dégagement ou de maintenance.

Ces protecteurs « mobiles » (munis de dispositifs de verrouillage ou d'interverrouillage) doivent donner un signal d'arrêt à la machine dès qu'ils sont ouverts. Si le temps d'arrêt de la machine est suffisamment court pour que le phénomène dangereux cesse avant que le travailleur puisse l'atteindre, un dispositif de verrouillage est utilisé. Si, par contre, le temps d'arrêt du phénomène dangereux est plus long, on utilise un dispositif d'interverrouillage qui, en plus de remplir les fonctions du dispositif de verrouillage, bloque le protecteur en position fermée jusqu'à ce que le phénomène dangereux ait complètement disparu.

8. « La présente loi a pour objet l'élimination à la source même des dangers pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique des travailleurs. », LSST, article 2.

9. Au sens des définitions figurant dans ce guide.

10. *Amélioration de la sécurité des machines par l'utilisation des dispositifs de protection*, IRSST et CSST, accessible à l'adresse suivante : [www.csst.qc.ca](http://www.csst.qc.ca).

#### 2.2.2.2 Dispositifs de protection

Si l'utilisation d'un protecteur, qu'il soit fixe ou mobile, n'est pas envisageable, il faut déterminer si l'utilisation d'un dispositif de protection l'est. Les dispositifs de protection<sup>11</sup> se définissent comme tout autre moyen de protection, différent d'un protecteur. Il peut s'agir, par exemple, d'un dispositif de protection optoélectronique (barrage immatériel, détecteur surfacique), d'un dispositif de validation, d'un tapis sensible, d'une commande bimanuelle, etc. Ces dispositifs sont conçus spécialement pour réduire le risque associé à une situation dangereuse.

#### 2.2.3 Avertissements, méthodes de travail et équipements de protection individuelle

Les procédures, les avertissements, les méthodes de travail et les équipements de protection individuelle ne sont pas considérés comme les moyens les plus efficaces. Bien qu'essentiels dans des situations où aucune autre solution ne semble apporter de résultats satisfaisants, leurs effets sur l'amélioration de la sécurité sont jugés de moindre importance. Ils sont souvent utilisés en complément d'autres moyens de réduction du risque.

#### 2.2.4 Formation et information

Dans tous les cas où le phénomène dangereux ne peut pas être éliminé, les travailleurs doivent recevoir une formation afin de les informer de la nature du risque résiduel auquel ils sont exposés et des moyens de réduction de ce risque utilisés pour y parer. Cette formation s'ajoute à la formation générale que l'employeur doit donner aux travailleurs en vue de l'utilisation de la machine<sup>12</sup>.

#### 2.2.5 Vérification du résultat final

Afin de s'assurer que les solutions choisies permettent d'atteindre les objectifs de réduction du risque sans créer de nouvelles situations dangereuses, la procédure d'appréciation du risque doit être répétée une fois les solutions appliquées.

11. Voir l'article 180 du RSST [9], qui traite des dispositifs sensibles.

12. Voir l'article 51.9° de la LSST [8].