
**Sécurité des machines — Appréciation
du risque —**
Partie 2:
**Lignes directrices pratiques et exemples
de méthodes**

iTeh STANDARD PREVIEW —
Safety of machinery — Risk assessment —
Part 2: Practical guidance and examples of methods
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 14121-2:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1005df5-d715-40e4-82df-63db8698d417/iso-tr-14121-2-2007>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 14121-2:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1005df5-d715-40e4-82df-63db8698d417/iso-tr-14121-2-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1005df5-d715-40e4-82df-63db8698d417/iso-tr-14121-2-2007>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2007

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes et définitions.....	1
4 Préparation pour l'appréciation du risque.....	2
4.1 Généralités.....	2
4.2 Utilisation de l'approche par équipe pour l'appréciation du risque.....	2
5 Processus d'appréciation du risque.....	3
5.1 Généralités.....	3
5.2 Détermination des limites des machines.....	3
5.3 Identification des phénomènes dangereux.....	4
5.4 Estimation du risque.....	6
5.5 Évaluation du risque.....	11
6 Réduction du risque.....	12
6.1 Généralités.....	12
6.2 Élimination des phénomènes dangereux par conception.....	13
6.3 Réduction du risque par conception.....	13
6.4 Dispositifs de protection.....	14
6.5 Mesures de protection complémentaires.....	14
6.6 Informations sur l'utilisation.....	14
6.7 Formation.....	15
6.8 Équipement de protection individuelle.....	16
6.9 Procédures de fonctionnement normales.....	16
7 Itération de l'appréciation du risque.....	16
8 Documentation sur l'appréciation du risque.....	17
Annexe A (informative) Exemples de méthodes relatives à différentes étapes du processus d'appréciation du risque.....	18
Annexe B (informative) Exemple d'application du processus d'appréciation du risque et de réduction du risque.....	54
Bibliographie.....	77

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

Exceptionnellement, lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (cela pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique, par exemple), il peut décider, à la majorité simple de ses membres, de publier un Rapport technique. Les Rapports techniques sont de nature purement informative et ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO/TR 14121-2 a été élaboré par le comité technique ISO/TC 199, *Sécurité des machines*.

L'ISO 14121 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Sécurité des machines — Appréciation du risque*:

- *Partie 1: Principes*
- *Partie 2: Lignes directrices pratiques et exemples de méthodes* [Rapport technique]

Introduction

Le présent Rapport technique est le résultat des efforts de mise à jour de l'ISO 14121 afin de la rendre homogène avec l'ISO 12100-1:2003 et l'ISO 12100-2:2003.

L'appréciation du risque a pour objectif d'identifier les phénomènes dangereux et d'estimer et d'évaluer le risque, afin de le réduire. Il existe de nombreuses méthodes et de nombreux outils répondant à cet objectif; le présent document en décrit un certain nombre. Le choix de la méthode ou de l'outil à appliquer dépend largement du secteur, de la société ou de préférences personnelles. Le choix d'une méthode ou d'un outil spécifique a moins d'importance que le procédé lui-même. Les avantages de l'appréciation du risque résultent de la discipline du procédé plutôt que de la précision des résultats, tant qu'une approche systématique est suivie pour passer de l'identification des phénomènes dangereux à la réduction du risque qui prend en compte tous les éléments de risque.

L'ajout de mesures de protection à la conception d'une machine peut en augmenter le coût et restreindre la facilité d'utilisation de la machine en question, si ces mesures sont ajoutées après finalisation de la conception ou après construction de la machine. Il s'avère en général moins onéreux et plus efficace d'apporter des modifications sur la machine lors de la phase de conception, de sorte qu'une appréciation du risque soit menée lors de la phase de conception de la machine.

L'appréciation du risque est réalisée une nouvelle fois lorsque la conception est finalisée, lorsqu'un prototype existe et après un certain temps d'utilisation de la machine.

En plus d'une appréciation du risque réalisée lors de la phase de conception, durant la construction et durant la mise en service de la machine, l'appréciation du risque peut être réalisée lors d'une révision ou d'une modification de la machine ou à n'importe quel moment, et cela afin d'évaluer l'état de la machine existante, par exemple dans le cas de contretemps ou de dysfonctionnements.

L'efficacité des mesures de protection mises en place a besoin d'être vérifiée avant d'apporter de plus amples modifications sur la machine.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 14121-2:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1005df5-d715-40e4-82df-63db8698d417/iso-tr-14121-2-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1005df5-d715-40e4-82df-63db8698d417/iso-tr-14121-2-2007>

Sécurité des machines — Appréciation du risque —

Partie 2:

Lignes directrices pratiques et exemples de méthodes

1 Domaine d'application

Le présent Rapport technique constitue un guide pratique en matière d'appréciation du risque pour les machines conformément à l'ISO 14121-1 et décrit divers méthodes et outils pour chaque étape du procédé.

Le présent Rapport technique constitue également un guide pratique en matière de réduction du risque (conformément à l'ISO 12100) pour les machines et en matière de choix des mesures de protection appropriées à des fins de sécurité.

Les utilisateurs prévus du présent Rapport technique sont les personnes impliquées dans l'intégration de la sécurité dans la conception, l'installation ou la modification de machines (par exemple les concepteurs, les techniciens ou les spécialistes en sécurité).

(standards.iteh.ai)

2 Références normatives

[ISO/TR 14121-2:2007](#)

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris tous les amendements).

ISO 14121-1:2007, *Sécurité des machines — Appréciation du risque — Partie 1: Principes*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 14121-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

fournisseur

entité (par exemple un concepteur, un fabricant, un sous-traitant, un installateur ou un intégrateur) qui fournit un équipement ou des services associés au système de fabrication intégré (IMS) ou à une portion de l'IMS ou des machines

NOTE 1 L'utilisateur peut également agir en tant que fournisseur pour lui-même.

NOTE 2 Adapté de l'ISO 11161:2007, définition 3.24.

4 Préparation pour l'appréciation du risque

4.1 Généralités

Il convient de définir les objectifs, le domaine d'application et les délais de l'appréciation du risque dès le début.

NOTE Voir l'Introduction pour des suggestions d'utilisation de l'appréciation du risque.

4.2 Utilisation de l'approche par équipe pour l'appréciation du risque

4.2.1 Généralités

L'appréciation du risque est en général plus approfondie et efficace lorsqu'elle est effectuée par une équipe. La taille d'une équipe varie en fonction des aspects suivants:

- a) approche d'appréciation du risque choisie;
- b) complexité de la machine;
- c) processus dans lequel la machine est utilisée.

L'équipe mettra en commun ses connaissances de disciplines diverses et des expériences et une expertise variées. Toutefois, une équipe trop nombreuse risquera d'avoir du mal à se concentrer ou à trouver un consensus. La composition de l'équipe peut varier durant le processus d'appréciation du risque en fonction de l'expertise requise pour répondre à un problème spécifique. Il convient d'identifier clairement un animateur, dédié au projet, car la réussite de l'appréciation du risque dépend de ses compétences.

Toutefois, il n'est pas toujours pratique de mettre en place une équipe d'appréciation du risque; elle peut d'ailleurs s'avérer inutile dans le cas de machines pour lesquelles les phénomènes dangereux sont bien compris et où le risque n'est pas élevé.

NOTE Il est possible d'améliorer la confiance accordée aux résultats d'une appréciation du risque en consultant d'autres personnes possédant les connaissances et l'expertise détaillées en 4.2.2 et par une autre personne compétente réexaminant l'appréciation du risque.

4.2.2 Composition et rôle des membres de l'équipe

Il est bon que l'équipe ait un animateur. Il convient que l'animateur soit entièrement responsable afin de garantir que toutes les tâches impliquées dans la planification, l'exécution et la documentation (conformément à l'ISO 14121-1:2007, Article 9) de l'appréciation du risque sont réalisées et que les résultats/recommandations sont rapportés à la personne ou aux personnes appropriées.

Il est recommandé de choisir les membres de l'équipe en fonction des compétences et de l'expertise requises pour l'appréciation du risque.

Il est bon que l'équipe rassemble des personnes qui

- a) peuvent répondre à des questions techniques sur la conception et les fonctions des machines,
- b) possèdent une expérience réelle des machines concernant leur fonctionnement, paramétrage, maintenance, réparation, etc.,
- c) ont connaissance de l'historique des accidents survenus sur ce type de machines,
- d) possèdent une bonne compréhension des législations, des normes en vigueur et en particulier l'ISO 12100, et de tout point de sécurité spécifique associé aux machines,
- e) comprennent le facteur humain (voir l'ISO 14121-1:2007, 7.3.4).

4.2.3 Choix des méthodes et des outils

Le présent document est destiné à être utilisé à des fins d'appréciation du risque sur une grande variété de machines en termes de complexité et de dommage potentiel. Il existe également une variété de méthodes et d'outils pour l'exécution de l'appréciation du risque (voir Annexe A). Lors du choix d'une méthode ou d'un outil d'exécution d'une appréciation du risque, il convient de prendre en compte les machines, la nature probable des phénomènes dangereux et l'objectif de l'appréciation du risque. Il convient également de prendre en compte les compétences, l'expérience et les préférences de l'équipe en ce qui concerne des méthodes particulières. L'Article 5 fournit des informations supplémentaires sur les critères de choix des méthodes et outils appropriés pour chaque étape du processus d'appréciation du risque.

4.2.4 Sources d'informations pour l'appréciation du risque

Les informations requises pour l'appréciation du risque sont énumérées dans l'ISO 14121-1:2007, 4.2. Ces informations peuvent revêtir des formes variées, y compris des dessins techniques, des diagrammes, des photographies, des films vidéo, des informations pour l'utilisation [y compris des procédures de fonctionnement normale (SOP) et de maintenance], selon leur disponibilité. L'accès à des machines de même type ou à un prototype de la conception, le cas échéant, peut souvent se révéler utile.

5 Processus d'appréciation du risque

5.1 Généralités

Les paragraphes suivants explicitent ce qui est impliqué en pratique dans chacune des étapes du processus d'appréciation du risque, comme présenté dans l'ISO 14121-1:2007, Figure 1.

5.2 Détermination des limites des machines

NOTE Voir l'ISO 14121-1:2007, Article 5.
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1005df5-d715-40e4-82df-63db8698d417/iso-tr-14121-2-2007>

5.2.1 Généralités

Cette étape a pour objectif de décrire clairement les fonctionnalités de la machine, l'utilisation pour laquelle elle est conçue, ses mauvaises utilisations raisonnablement prévisibles, et le type d'environnement dans lequel elle est utilisée et maintenue.

Cette étape est facilitée par l'examen des fonctions de la machine et des tâches associées à l'utilisation de la machine.

5.2.2 Fonctions de la machine (aspect machine)

La machine peut être décrite en termes de parties, mécanismes et fonctions distincts basés sur la construction et le fonctionnement de ladite machine, tels que les suivants:

- alimentation en énergie;
- commande;
- conduites d'alimentation;
- traitement;
- mouvement/déplacement;
- levage;

- cadre ou châssis de la machine qui offre stabilité/mobilité;
- accessoires.

Lorsque des mesures de protection sont utilisées lors de la conception, il convient de décrire leurs fonctions et leurs interactions avec les autres fonctions de la machine.

Il est bon qu'une appréciation du risque se concentre sur chaque composant fonctionnel, l'un après l'autre, en s'assurant que chaque mode de fonctionnement et que toutes les phases d'utilisation sont prises en compte correctement, y compris l'interaction homme-machine par rapport aux fonctions ou composants fonctionnels identifiés.

5.2.3 Utilisations de la machine (aspect tâche)

En prenant en compte toutes les personnes qui interagissent avec la machine dans un environnement donné (industriel ou domestique, par exemple), il est possible de décrire l'utilisation de ladite machine en termes de tâches associées à l'utilisation prévue et à la mauvaise utilisation raisonnablement prévisible de la machine.

NOTE Voir l'ISO 14121-1:2007, Tableau A.3, pour une liste des tâches typiques et génériques relatives à la machine.

Il est recommandé que les concepteurs, utilisateurs et intégrateurs de la machine communiquent entre eux autant que possible afin d'être sûr d'identifier toutes les utilisations de la machine, y compris ses mauvaises utilisations raisonnablement prévisibles. Il convient par conséquent d'impliquer le personnel d'exploitation et de maintenance dans l'analyse des tâches et des situations de travail. Il convient également de prendre en compte les points suivants:

- a) les informations relatives à l'utilisation de la machine et fournies avec celle-ci, lorsqu'elles existent;
- b) la manière la plus facile ou la plus rapide d'exécuter une tâche peut être différente des tâches indiquées dans les manuels, procédures et instructions;
- c) les réflexes d'une personne confrontée à un dysfonctionnement, un incident ou une défaillance de la machine lors de son utilisation;
- d) l'erreur humaine.

5.3 Identification des phénomènes dangereux

NOTE Voir l'ISO 14121-1:2007, Article 6.

5.3.1 Généralités

L'identification des phénomènes dangereux a pour objectif la création d'une liste des phénomènes dangereux, situations dangereuses et événements dangereux qui décrira les scénarios d'accidents possibles en termes de comment et quand pour lesquels une situation dangereuse peut causer un dommage. L'ISO 14121-1:2007, Annexe A, constitue un point de départ utile concernant les phénomènes dangereux pertinents et elle peut être utilisée comme liste de contrôle générique. D'autres sources d'identification des phénomènes dangereux peuvent se baser sur les informations indiquées dans l'ISO 14121-1:2007, 4.2.

NOTE 1 L'Article A.2 offre un exemple détaillé de l'identification des phénomènes dangereux.

Il est utile, à la fois pour l'identification des phénomènes dangereux et l'anticipation des mesures de protection, de référencer toutes les normes pertinentes relatives à un phénomène dangereux spécifique ou à un type de machine spécifique.

NOTE 2 La CEI 60204-1 qui traite des phénomènes dangereux électriques constitue un exemple de norme relative aux phénomènes dangereux spécifiques.

NOTE 3 L'ISO 10218-1 relative à la sécurité des robots, l'ISO 11111 (toutes les parties) relative aux machines employées dans l'industrie textile et l'ISO 3691 (toutes les parties) relatives aux chariots industriels constituent des exemples de normes de machines spécifiques.

L'identification des phénomènes dangereux constitue l'étape la plus importante de l'appréciation du risque. Ce n'est que lorsqu'un phénomène dangereux a été identifié qu'il est possible de prendre une action de réduction des risques associés, voir Article 6. Les phénomènes dangereux non identifiés peuvent causer un dommage. Il est par conséquent vital de s'assurer que l'identification des phénomènes dangereux est aussi systématique et complète que possible en prenant en compte les aspects pertinents décrits dans l'ISO 14121-1:2007, 7.3.

5.3.2 Méthode d'identification des phénomènes dangereux

Les méthodes ou outils les plus efficaces sont les méthodes ou outils structurés afin de garantir que toutes les phases du cycle de vie de la machine, que tous les modes de fonctionnement, fonctions et tâches associés à la machine sont examinés de façon approfondie.

Diverses méthodes d'identification structurée des phénomènes dangereux sont disponibles. En général, la plupart d'entre elles suivent l'une des deux approches décrites ci-dessous (voir Figure 1):

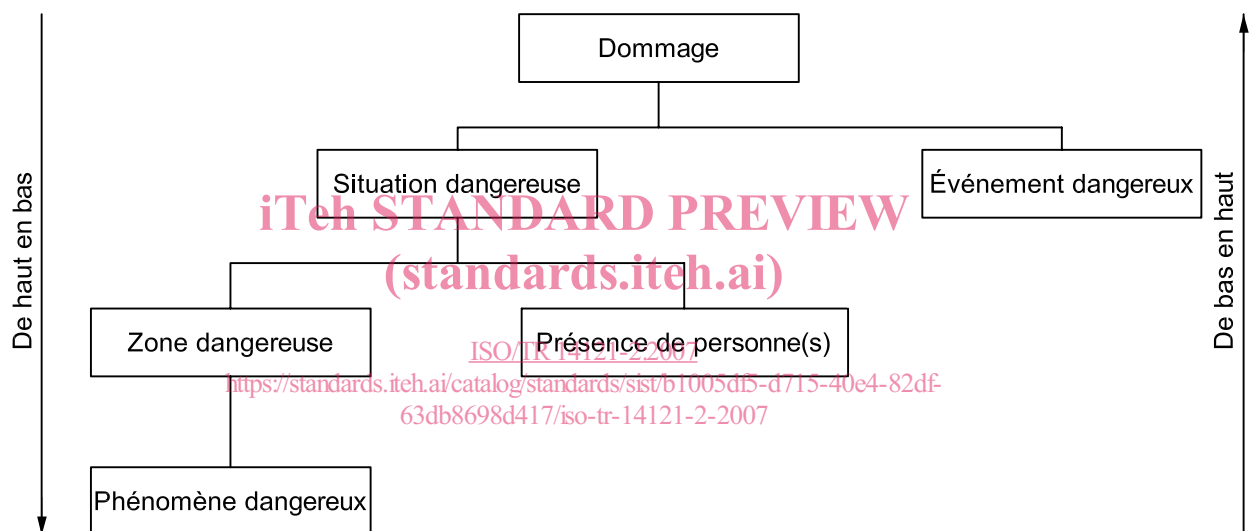


Figure 1 — Approches de haut en bas et de bas en haut

L'approche de haut en bas prend pour point de départ une liste de contrôle des conséquences potentielles (par exemple une coupure, un écrasement ou une perte auditive; voir ces conséquences potentielles dans l'ISO 14121-1:2007, Tableaux A.1 et A.2) et qui établit ce qui pourrait causer un dommage (en remontant de l'événement dangereux à la situation dangereuse, puis au phénomène dangereux lui-même). Chaque article de liste de contrôle est appliqué à chacune des phases d'utilisation de la machine et à chaque partie/fonction et/ou tâche l'une après l'autre. L'un des inconvénients de cette méthode de haut en bas est que l'équipe accorde une fiabilité trop importante à une liste de contrôle qui ne peut pas être complète. Une équipe sans expérience n'en aura pas nécessairement conscience. Par conséquent, les listes de contrôle ne doivent pas être interprétées de façon exhaustive; elles doivent au contraire encourager une réflexion créative au-delà des éléments énumérés dans la liste.

L'approche de bas en haut commence par examiner tous les phénomènes dangereux et par prendre en compte l'ensemble des manières selon lesquelles une situation dangereuse précise peut évoluer dans la mauvaise direction (par exemple la défaillance d'un composant, une erreur humaine, un dysfonctionnement ou une action intempestive de la machine) et comment ces éléments peuvent causer un dommage. Voir l'ISO 14121-1:2007, Tableaux A.1 et A.2. L'approche de bas en haut peut s'avérer plus complète et approfondie que l'approche de haut en bas, mais elle peut prendre bien plus de temps.

5.3.3 Enregistrement des informations

L'identification des phénomènes dangereux doit être enregistrée au fil de son exécution. Il convient d'organiser un système, quel qu'il soit, de façon à s'assurer que les points suivants sont clairement décrits, le cas échéant:

- a) le phénomène dangereux et son emplacement (zone dangereuse);
- b) la situation dangereuse, en indiquant les différents types de personnes (comme le personnel de maintenance, les opérateurs, les passants) et les tâches ou activités que ces personnes réalisent et qui les exposent à un phénomène dangereux;
- c) comment la situation dangereuse peut causer un dommage à la suite d'un événement dangereux ou d'une exposition prolongée.

Parfois, les informations suivantes peuvent également être anticipées et enregistrées utilement, à ce stade du processus d'appréciation du risque:

- d) la nature et la gravité du dommage (conséquences) en termes spécifiques à la machine (par exemple, des doigts écrasés par la presse dans sa course de haut en bas lors de l'ajustement d'une pièce à travailler) plutôt qu'en termes génériques (écrasement, par exemple);
- e) les mesures de protection existantes et leur efficacité.

5.3.4 Réflexion créative

Des prises en compte détaillées des probabilités, de la gravité des conséquences ou de la conception des mesures de protection découragent la réflexion créative à ce stade du processus d'appréciation du risque. Cette étape doit être menée plus tard lors de l'estimation, de l'évaluation et de la réduction du risque.

5.3.5 Exemple d'un outil pour l'identification des phénomènes dangereux

Pour obtenir de plus amples détails de l'application en pratique, voir l'exemple détaillé en A.2.

5.4 Estimation du risque

NOTE Voir l'ISO 14121-1:2007, Article 7.

5.4.1 Généralités

Par définition, les deux éléments principaux du risque sont la gravité du dommage et la probabilité d'occurrence de la gravité du dommage. L'estimation du risque (voir l'ISO 14121-1:2007, Figure 2) a pour objectif de déterminer le risque le plus élevé survenant de chaque situation dangereuse ou scénario d'accident. Le risque estimé est en général exprimé en niveau, indice ou valeur.

Il existe de nombreuses approches différentes d'estimation du risque qui vont d'une approche qualitative simple à une approche quantitative détaillée. Les caractéristiques essentielles de ces différentes approches sont décrites ci-dessous.

5.4.2 Gravité du dommage

NOTE 1 Voir l'ISO 14121-1:2007, 7.2.2.

Chaque événement dangereux peut potentiellement avoir pour résultat des gravités de dommage différentes. Cependant, en général, les outils n'utilisent qu'une entrée pour la gravité du dommage potentiel pour chaque phénomène dangereux; les analystes auront donc à choisir la gravité qui offre le risque le plus élevé. Il est important de prendre en compte la pire gravité du dommage pouvant se produire de manière réaliste. Toutefois, la probabilité de rencontrer la pire gravité crédible du dommage peut être à plusieurs ordres de grandeur inférieure à la probabilité d'une gravité du dommage plus réaliste mais moindre.

Cependant, il n'est pas toujours facile de ne choisir qu'une gravité du dommage à prendre en compte. La gravité la plus sérieuse peut s'avérer très improbable et la gravité la plus probable peut s'avérer sans conséquence; l'utilisation de l'une ou de l'autre conduira à une estimation du risque inappropriée. Par exemple, il est presque toujours crédible que le décès constituera la gravité du dommage; une coupure peut par exemple devenir mortelle si elle s'infecte ou touche une artère; bien que la probabilité de se couper soit élevée, le décès, lui, est toutefois moins probable. Par conséquent, il peut s'avérer utile d'estimer le risque d'un éventail de gravités représentatives et d'utiliser la gravité qui donne le risque le plus élevé.

NOTE 2 En général, plus l'énergie du phénomène dangereux est faible, plus la gravité du dommage potentiel associé est faible. La gravité du dommage potentiel peut également être liée à la partie du corps exposée, par exemple un phénomène dangereux causant des blessures d'écrasement peut s'avérer mortel en général si l'ensemble du corps ou la tête est exposé.

Pour obtenir des exemples des différentes manières de classer la gravité, voir les approches d'estimation du risque décrites en Annexe B.

5.4.3 Probabilité d'occurrence du dommage

NOTE Voir l'ISO 14121-1:2007, 7.2.3.

[ISO/TR 14121-2:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1005df5-d715-40e4-82df-63db8698d417/iso-tr-14121-2-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1005df5-d715-40e4-82df-63db8698d417/iso-tr-14121-2-2007>

5.4.3.1 Généralités

Toutes les approches d'estimation du risque doivent nécessiter l'estimation de la probabilité d'occurrence du dommage en prenant en compte

- a) exposition de personne(s) au phénomène dangereux (voir l'ISO 14121-1:2007, 7.2.3.2),
- b) probabilité d'occurrence d'un événement dangereux (voir l'ISO 14121-1:2007, 7.2.3.3),
- c) possibilités techniques et humaines afin d'éviter ou de limiter le dommage (voir l'ISO 14121-1:2007, 7.2.3.4).

Une situation dangereuse existe lorsqu'une ou plusieurs personne(s) sont exposées à un phénomène dangereux. Le dommage résulte d'un événement dangereux, comme présenté à la Figure 2.

Il convient également de prendre en compte les aspects pertinents décrits dans l'ISO 14121-1:2007, 7.3, lors de l'estimation de la probabilité du dommage.

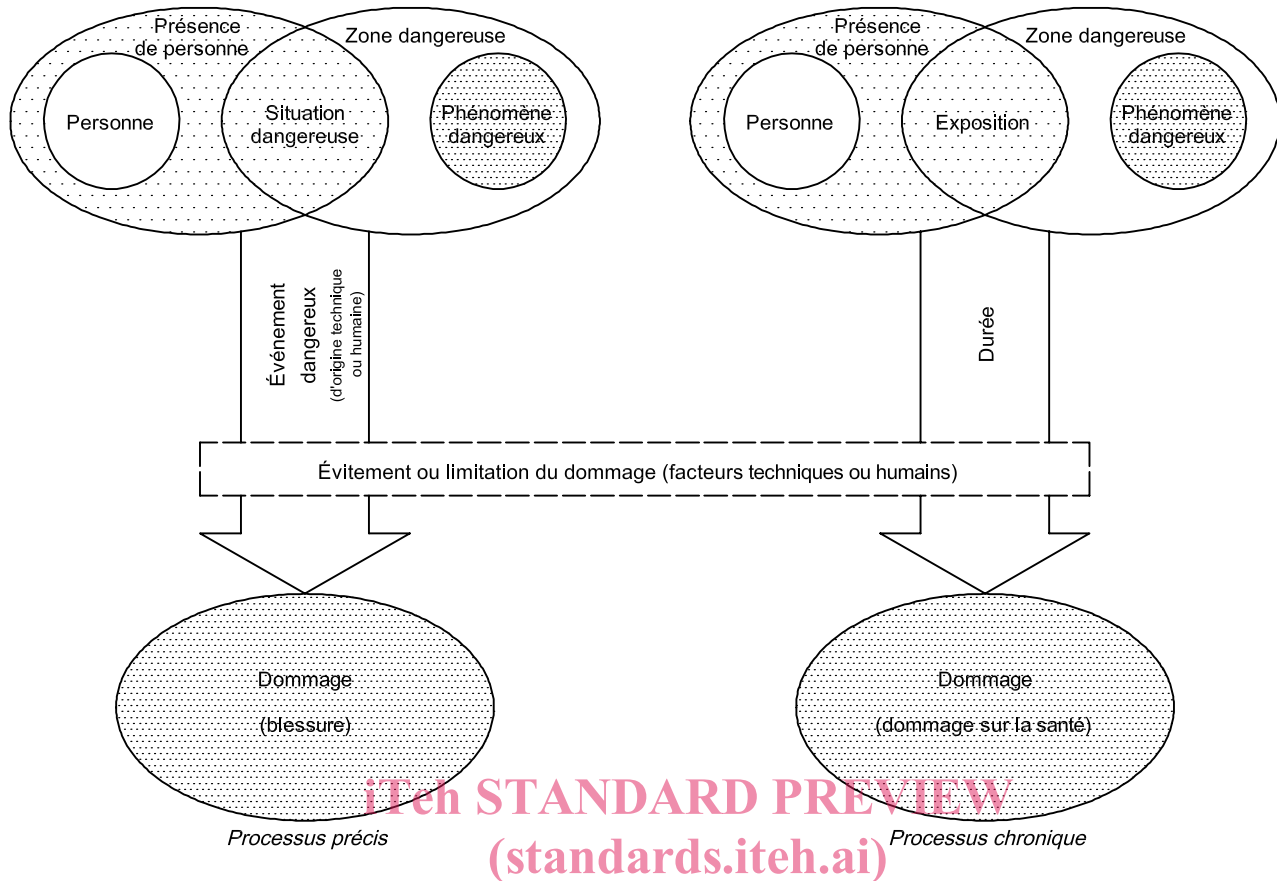


Figure 2 — Conditions d'occurrence du dommage
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1005df5-d715-40e4-82df-63db8698d417/iso-tr-14121-2-2007>

5.4.3.2 Probabilité d'occurrence du dommage cumulé (aspects de santé)

Les situations dangereuses conduisant à un dommage en raison d'une exposition cumulée sur une période (tel que dermatose, asthme professionnel, surdité ou troubles musculo-squelettiques) nécessitent d'être traitées différemment des situations conduisant à un dommage soudain et de courte durée (tel que coupures, fractures, amputations ou problèmes respiratoires à court terme).

La probabilité d'occurrence du dommage dépend de l'exposition cumulée au phénomène dangereux. Par conséquent, le dépassement d'un certain niveau ou taux d'exposition dangereuse, au-dessus duquel une exposition cumulée peut avoir pour résultat des dommages sur la santé, peut être considéré comme un événement dangereux.

Une dose totale peut se composer de plusieurs expositions, de différentes situations et de doses associées. Par exemple:

- pour les dommages respiratoires, la dose dépend de la concentration de la substance;
- pour la perte de l'ouïe, elle dépend des niveaux de bruit;
- pour les troubles musculo-squelettiques, elle dépend de la tension impliquée et de la répétitivité de l'action.

La différence entre un dommage soudain et un dommage causé par une exposition prolongée peut être illustrée par deux causes différentes de blessures au niveau du bas du dos. La première peut être provoquée immédiatement au moment de soulever une charge trop lourde. La seconde peut être provoquée par une manipulation répétée de charges relativement légères.

5.4.4 Outils d'estimation du risque

5.4.4.1 Généralités

Afin de prendre en charge un processus d'estimation du risque, il est possible de choisir et d'utiliser un outil d'estimation du risque. La plupart des outils d'estimation du risque disponibles utilisent l'une des méthodes suivantes:

- matrice des risques;
- graphe des risques;
- évaluation numérique;
- estimation quantifiée du risque.

Il existe également des outils hybrides qui utilisent une combinaison de méthodes.

Le choix d'un outil d'estimation du risque spécifique a moins d'importance que le processus lui-même. Les avantages de l'appréciation du risque résultent de la discipline du processus plutôt que de la précision absolue des résultats, tant que tous les éléments du risque, décrits dans l'ISO 14121-1:2007, 7.2, sont complètement pris en compte. De plus, il vaut mieux diriger les ressources vers des efforts de réduction du risque que d'essayer d'obtenir une précision absolue en matière d'estimation du risque.

Il est bon qu'un outil d'estimation du risque, qu'il soit qualitatif ou quantitatif, aborde au moins deux paramètres représentant les éléments de risque. La gravité du dommage constitue un premier paramètre (voir 5.4.2), bien que certains outils y fasse référence sous l'appellation de fréquence ou probabilité de ce dommage. L'autre paramètre est la probabilité d'occurrence de ce dommage (voir 5.4.3).

Certains outils ou méthodes scindent ces deux éléments en paramètres tels que l'exposition, la probabilité d'occurrence de l'événement dangereux et les possibilités de la personne à éviter ou à limiter le dommage (voir l'ISO 14121-1:2007, 7.2).

Pour un outil spécifique d'estimation du risque, une classe est choisie pour chaque paramètre correspondant le mieux à la situation/l'événement dangereux (c'est-à-dire au scénario d'accident). Les classes choisies sont ensuite combinées, au moyen d'une arithmétique simple, de tableaux, de graphes et de diagrammes afin d'estimer le risque.

Les outils quantitatifs estiment la fréquence (par exemple par an) ou la probabilité (sur une période spécifique) de l'occurrence d'une gravité du dommage spécifique.

En général, les créateurs sont uniquement à même d'établir que le risque a été réduit autant que faire se peut ou que les objectifs de réduction du risque ont été atteints.

5.4.4.2 Matrices de risque

Une matrice de risque est un tableau à plusieurs dimensions permettant de combiner n'importe quelle classe de gravité du dommage (voir 5.4.2) avec n'importe quelle probabilité d'occurrence de ce dommage (voir 5.4.3). Les matrices les plus communes ont deux dimensions; elles peuvent toutefois avoir jusqu'à quatre dimensions.

L'utilisation d'une matrice de risque est simple. Pour chaque situation dangereuse qui a été identifiée, l'on choisit une classe pour chaque paramètre choisi, sur la base des définitions données. Le contenu de la cellule située à l'intersection des colonnes et des rangées correspondant à chaque classe choisie indique le niveau de risque estimé pour la situation dangereuse identifiée. Ce point peut s'exprimer à l'aide d'un indice (par exemple de 1 à 6 ou de A à D) ou d'un terme qualitatif comme «faible», «moyen», «élevé» ou tout terme similaire.