



**l'Assurance  
Maladie**

RISQUES PROFESSIONNELS

Caisse régionale  
Île-de-France

5

# Sécurité des équipements de travail

Guide pour l'analyse des risques  
et le choix de mesures  
de prévention

DTE n°127

## PREAMBULE

**C**e document s'adresse aux chefs d'entreprise (utilisateurs), aux concepteurs et aux constructeurs d'équipements de travail, afin d'assurer un bon niveau de sécurité.

Dans ce but, il est nécessaire de réaliser des **analyses de risques**<sup>(1)</sup>. Le présent document est destiné à formaliser ces analyses ainsi que le choix des mesures de prévention correspondantes :

- Ce guide doit aider les **chefs d'entreprise** à acquérir des équipements assurant aux opérateurs un niveau de sécurité correspondant aux différentes utilisations prévues ou prévisibles, ainsi qu'à réaliser l'analyse des risques d'équipements ou d'installations existants.
- Il doit permettre aux **concepteurs et aux constructeurs**, de réaliser l'analyse des risques à partir des interventions prévues ou prévisibles des opérateurs, et donc de trouver et de mettre en place des mesures de prévention adaptées aux situations dangereuses.
- Ce guide peut aussi être **mis en pratique dans des domaines très variés** tels que ceux cités dans le chapitre 4.

(1) La directive européenne 2006/42/CE, dite «directive machines», stipule dans son annexe 1 : «Le fabricant a l'obligation d'effectuer une analyse des risques afin de rechercher tous ceux qui s'appliquent à sa machine ; il doit ensuite la concevoir et la construire en prenant en compte cette analyse» (cette disposition est transposée dans le Code du travail : § 1.1.2 de l'annexe 1 à l'article R 4312-1 et 2).

# Sécurité des équipements de travail

## GUIDE POUR L'ANALYSE DES RISQUES ET LE CHOIX DE MESURES DE PREVENTION

### SOMMAIRE

Pages

1. INTRODUCTION 2

2. LA METHODE D'ANALYSE 3

2.1. PRINCIPE DE LA METHODE 3

2.2. GRILLE D'ANALYSE 5

2.3. L'ANALYSE DU RISQUE 6

2.3.1. principe de l'analyse du risque 6

2.3.2. conditions de survenance d'un dommage 7

2.3.3. estimation du risque 8

2.4. SUPPRESSION OU REDUCTION DU RISQUE 9

3. EXEMPLES D'APPLICATIONS 10

4. DOMAINES D'APPLICATION 16

### ANNEXES

A : Grille non remplie 17

B : Exemple de conditions menant à un dommage 18

C : Exemple de mesures envisageables pour supprimer ou réduire des risques 19

D : Bibliographie 20

# 1. INTRODUCTION

L'évolution technologique permet de proposer des machines toujours plus performantes, plus rapides, plus «intelligentes», plus flexibles et qui plus est, capables de s'autodiagnostiquer.

La discussion entre client et fournisseur ne prend alors que rarement en compte l'homme au travail. Le futur utilisateur, qu'il soit opérateur de production ou agent de maintenance, est alors oublié, ainsi que les risques auxquels il est exposé.

La complexité croissante des machines n'étant pas sans incidence sur leur fiabilité, l'homme doit malgré tout intervenir et faire en sorte que les dysfonctionnements constatés n'entraînent pas des arrêts de production prolongés ou la fabrication de produits déclassés. Il est donc demandé à l'homme d'être performant, apte à remplir immédiatement sa tâche et à réagir promptement aux dysfonctionnements, que les risques soient visibles ou non, analysés ou non, estimés ou non.

Les directives européennes relatives à la conception des équipements de travail visent deux objectifs fondamentaux :

- la conception et la fabrication de produits sûrs,
- la suppression des obstacles techniques qui pourraient limiter la circulation des produits.

Pour les concepteurs et fabricants, si ces directives sont la possibilité d'intervenir sur un marché plus vaste, en contrepartie, ils doivent proposer des produits sûrs répondant aux exigences fondamentales prescrites par ces directives.

La réglementation n'impose pas la façon de faire. Le concepteur a toute liberté pour imaginer les moyens à mettre en œuvre pour atteindre les exigences de santé et de sécurité au travail. En pratique, cette liberté d'action offerte aux constructeurs est peu utilisée. Il n'est pas rare de constater que des installations pour lesquelles une autocertification a été fournie et le marquage CE apposé, présentent des risques qu'une analyse plus approfondie aurait permis de détecter et de maîtriser.

- Comment assurer la maîtrise du risque futur dès la phase de conception ?
- Comment faciliter la collaboration entre utilisateurs et concepteurs ?
- Quels outils et quels moyens peut-on mettre en œuvre afin que l'utilisateur décidant d'investir dans un nouvel équipement ait l'assurance que les salariés ne seront pas exposés à des risques d'atteinte à leur intégrité physique ou à leur santé ?
- Quels sont les éléments à fournir aux constructeurs pour que le nouvel équipement, au-delà de l'aspect purement réglementaire, soit réellement adapté à l'homme ?

La démarche proposée est basée sur l'analyse des tâches/activités et des situations de travail des opérateurs.

Si elle est, par évidence, adaptée aux machines spéciales et aux installations, elle peut être utilisée pour des équipements moins complexes - voire standard - ou des situations de travail courantes.

Pour les machines simples et standard, la démarche doit être appliquée lorsque leur utilisation et l'environnement propres à l'entreprise peuvent engendrer des situations dangereuses non prévues initialement par le constructeur par rapport à une utilisation classique.

La mise en œuvre de la méthode n'exclut pas pour autant, en fonction des métiers et de la complexité des équipements et installations, le respect des codes, règles et normes, ainsi que l'utilisation d'autres méthodes d'analyse.

Enfin, il n'est pas souhaitable de sous-traiter le travail d'analyse. En effet, cela conduirait à :

- une perte possible de savoir-faire,
- rendre la méthode inefficace et superficielle,
- se priver d'une progression possible par un accroissement des connaissances et par la proposition de nouvelles solutions.

L'ambition du présent document est de faire prendre conscience aux utilisateurs et aux concepteurs, qu'avec du bon sens et des moyens simples à mettre en œuvre, il est possible de prendre en compte la santé et la sécurité de l'homme au travail. La démarche d'analyse proposée, mettant celui-ci au centre des préoccupations, permet de trouver puis de mettre en œuvre des mesures de prévention efficaces.

Les diverses sessions de formation réalisées à la CRAMIF ont montré le caractère pratique de la démarche exposée dans ce document, qui se veut simple et compréhensible, mais sans prétendre être exhaustive ou universelle.

## 2. LA METHODE D'ANALYSE

### 2.1 PRINCIPE DE LA METHODE

**«La démarche d'analyse de risques ne peut être pérenne sans l'adhésion des salariés et doit privilégier leur implication et le dialogue social. Il est donc indispensable de créer les conditions de leur participation en les associant à cette démarche dès le début».**

La méthode propose d'**examiner chacune des tâches de l'opérateur, opération par opération**, de manière aussi détaillée et concrète que nécessaire, en complément de l'analyse des risques réalisée par le concepteur au travers des fonctions de l'équipement.

En effet, cette analyse fonctionnelle, bien souvent, ne décrit pas les actions des opérateurs, qu'ils soient en situation normale ou en récupération d'incident (maintenance, dépannage...).

Pour mieux prendre en compte l'homme, cette méthode propose donc, dès la phase de conception, de faire compléter l'analyse fonctionnelle par :

- la liste des tâches,
- l'analyse des risques,
- la notice opérateur, qui découle des deux documents précédents.

**La première étape** de la méthode a pour objet d'**établir la liste des tâches** que l'opérateur aura à réaliser, indépendamment de la suite de l'analyse (voir exemple au chapitre 3).

Les tâches réellement effectuées diffèrent toujours plus ou moins et de manière inévitable des tâches prescrites. Cet écart peut être considéré comme une réponse de l'opérateur aux problèmes rencontrés pour adapter les capacités (homme + moyens même bien conçus) à la tâche à accomplir.

Par souci d'efficacité et de pragmatisme, l'analyse des tâches et des situations de travail doit donc se faire avec la participation des opérateurs quand cela est possible. Dans le cas contraire, le concepteur devra les imaginer et les lister.

Dans tous les cas, la réflexion devra prendre en compte les tâches et les situations anormales prévisibles<sup>(2)</sup>.

(2) § 1.1.2 de l'annexe 1 à l'article R 4312-1 et 2 du Code du travail

Cette analyse des tâches et des situations de travail devra se faire non seulement pour la phase de production, mais également pour toutes les autres phases : réglage, dépannage, maintenance, nettoyage...

Cette phase de description peut être fastidieuse. Cependant, elle permet, pour la suite :

- de ne pas oublier de situations dangereuses,
- d'ouvrir l'imagination à des solutions de prévention autres que la « première idée ».

**La deuxième étape** consiste à **réaliser l'analyse des risques** en recherchant les diverses situations pouvant conduire à un dommage en imaginant les différents scénarios résultant, notamment, de dysfonctionnements et à choisir des mesures de prévention.

**L'analyse de risques sera formalisée à partir d'une grille** proposée au chapitre 2.2.

**Dans la partie gauche** de cette grille, on retranscrira pour chaque tâche, opération par opération, et, pour chaque phénomène dangereux ou danger, les composantes du risque, indispensables à l'analyse :

- le phénomène dangereux ou le danger,
- la situation dangereuse,
- l'événement dangereux et le dommage possible,

1 et on cotera la probabilité et la gravité du risque initial.

**Dans la partie droite** de la grille, on devra :

- choisir d'agir sur la ou les composantes du risque permettant de prendre les mesures de prévention parmi les plus efficaces,
- choisir les moyens de prévention correspondants,
- coter le risque résiduel.

Les mesures de prévention choisies, pour réduire le risque, seront d'autant plus efficaces que le point traité sera placé au plus haut dans l'énumération des composantes du risque (voir chapitre 2.4).

Dans toutes les phases du projet, la méthode permet aux différents acteurs d'émettre un point de vue et de proposer des mesures de prévention adaptées. Elle permet également d'optimiser les tâches et de faciliter grandement l'élaboration des notices opérateurs et de la notice d'instructions.

La notice opérateur devra détailler toutes les opérations élémentaires, en s'assurant qu'elles sont en accord avec la grille d'analyse. L'écriture de cette notice, parallèlement à l'analyse de risques, sera d'autant plus efficace qu'elle sera réalisée dès le début de la conception, au moins dans ses principes et ses grandes lignes.

La grille d'analyse, une fois remplie, est le récapitulatif des différents risques et des mesures de prévention découlant de l'analyse des risques réalisée pour chaque tâche.

Elle est présentée ci-après avec les recommandations d'utilisation ainsi que les principales définitions. Des exemples d'utilisation sont donnés au chapitre 3.

## 2.2. GRILLE D'ANALYSE : définitions ; indications pour l'utilisation

INSTALLATION :  
FOURNISSEUR :  
LOCAL :  
SYSTEME :

créé le  
révisé le  
par

TÂCHE N° : nommer la tâche		EVM :		Fréquence :			
- décrire éventuellement les équipements et leur fonction - décrire la tâche, les moyens utilisés - ajouter si besoin un schéma, une photographie		- indiquer l'Etape de la Vie de la Machine		- indiquer la fréquence et la durée de la tâche			
COMPOSANTES du RISQUE							
N°	Identification	Phénomène dangereux ou danger	Situation dangereuse	Evènement dangereux <i>dommage possible</i>	Sur quelle composante agir ?		Moyens
					P initial	G résiduel	
OPERATION							
Risque : combinaison de la probabilité d'occurrence et de la gravité d'un dommage possible							
MESURES DE PREVENTION							
		Phénomène dangereux : Cause capable de provoquer un dommage*	Toute situation dans laquelle une personne est exposée à un ou à plusieurs phénomènes dangereux*	Evènement susceptible de causer un dommage <i>Lésion physique ou atteinte à la santé*</i>	Choisir d'agir sur la ou les composantes du risque qui permettront de prendre les mesures parmi les plus efficaces.		
	- lister les étapes successives de la réalisation de la tâche avec les différentes interventions des opérateurs (ou lister les phases du cycle pour un fonctionnement en automatique)  en pensant aussi aux déchets	décrire : - les énergies en jeux en les quantifiant (vitesse, masse, tension, pression...) ou, - le danger (élément immobile coupant ou perforant, présence, sans projection, de substance dangereuse...)	- décrire les expositions lors des interventions prévues en fonctionnement normal - imaginer les défaillances possibles - imaginer les interventions lors des dysfonctionnements de la machine - imaginer les modes d'intervention choisis par l'opérateur et différents de ceux prévus	- penser aux démarrages intempestifs - penser à l'action de tiers pouvant intervenir sur l'équipement - penser à l'action «anormale» de l'opérateur - <i>indiquer le dommage possible</i>	La démarche de prévention privilégie <b>par ordre de priorité :</b> <b>1) la suppression</b> (ou la réduction) <b>du phénomène dangereux</b> (sécurité intrinsèque) <b>2) la suppression de la situation dangereuse</b> (par ex. par éloignement ou obstacle) <b>3) la suppression des événements dangereux</b> (par ex. par la fiabilisation de machine) <b>4) la suppression ou la limitation des dommages</b> (par ex. utilisation de disjoncteur différentiel, d'équipements de protection individuelle ; formation – information ; sinon : <b>secours</b> aux éventuelles victimes)	- décrire les moyens adoptés pour agir sur la (ou les) composante(s) du risque choisie(s) ci-contre.	

**EVM** = Etape Vie de la Machine  
Installation  
En service  
Réglage  
Maintenance  
Nettoyage

**Fréquence de la tâche**  
Permanente  
Quotidienne  
Hebdomadaire  
Mensuelle  
Semestrielle  
Annuelle

**P** = Probabilité d'occurrence du dommage  
A : improbable  
B : rare  
C : occasionnel  
D : élevé

**G** = Gravité maximale du dommage possible  
1 : négligeable  
2 : faible  
3 : grave  
4 : mortel

**Moyens**  
**En gras : dispositions prises à la conception ou solution de type «matériel»**  
*En italiques : modes opératoires*

\*DEFINITIONS : les termes utilisés sont extraits des normes Sécurité des machines NF EN ISO 12100 «Principes généraux de conception - l'appréciation et réduction du risque»

## 2.3. L'ANALYSE DU RISQUE

### 2.3.1. principe de l'analyse du risque

L'analyse du risque se déroule en trois phases :

1. détermination du domaine d'application (production, maintenance...) et des limites de la machine
2. identification des phénomènes dangereux ou dangers
3. estimation du risque pour chaque phénomène dangereux ou danger

Elle s'inscrit dans la démarche d'appréciation du risque décrite par la norme NF EN ISO 12100 (paragraphe 3 et «Sécurité adéquate»). La figure 1 donne une représentation **simplifiée** du processus.

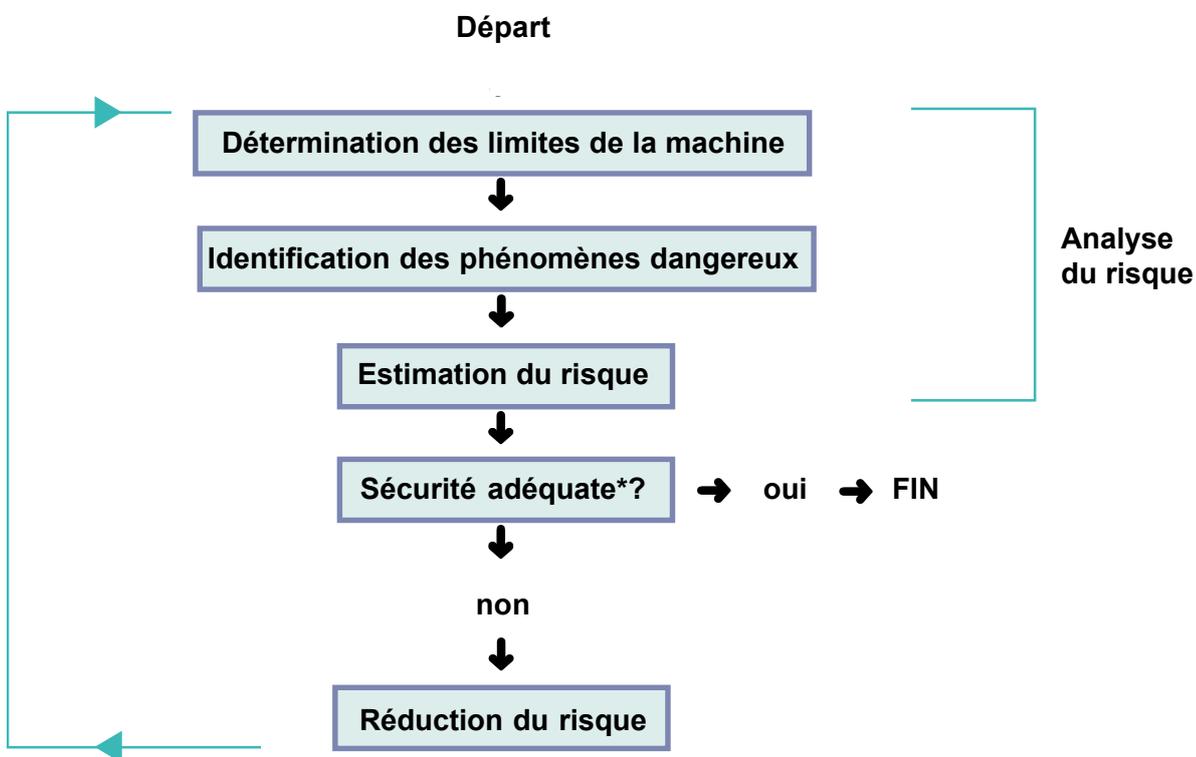


Figure 1 : Processus itératif pour atteindre la sécurité

\* «Sécurité adéquate ?» signifie, d'après la norme EN 292-1 :

- Est-ce que le niveau de sécurité exigé a été atteint ?
- Est-il certain qu'un niveau de sécurité équivalent ne peut être obtenu plus facilement ?
- Est-il certain que les mesures prises
  - . ne réduisent pas excessivement l'aptitude de la machine à assurer sa fonction ?
  - . n'engendrent pas de risques ou de problèmes nouveaux et inattendus ?
- Y a-t-il des solutions pour toutes les conditions d'utilisation, pour toutes les procédures d'intervention ?
- Est-ce que les solutions sont compatibles entre elles ?
- Les conditions de travail de l'opérateur ne sont-elles pas compromises par ces solutions ?

### 2.3.2 conditions de survenance d'un dommage

Le dommage n'a lieu que si les trois conditions suivantes sont réunies :

- une personne est exposée à un phénomène dangereux ou à un danger (elle se trouve alors en situation dangereuse),
- un événement dangereux se produit, activant le mécanisme de l'accident,
- aucune possibilité d'évitement du dommage n'est mise en œuvre.

Une représentation schématique est donnée en figure 2.

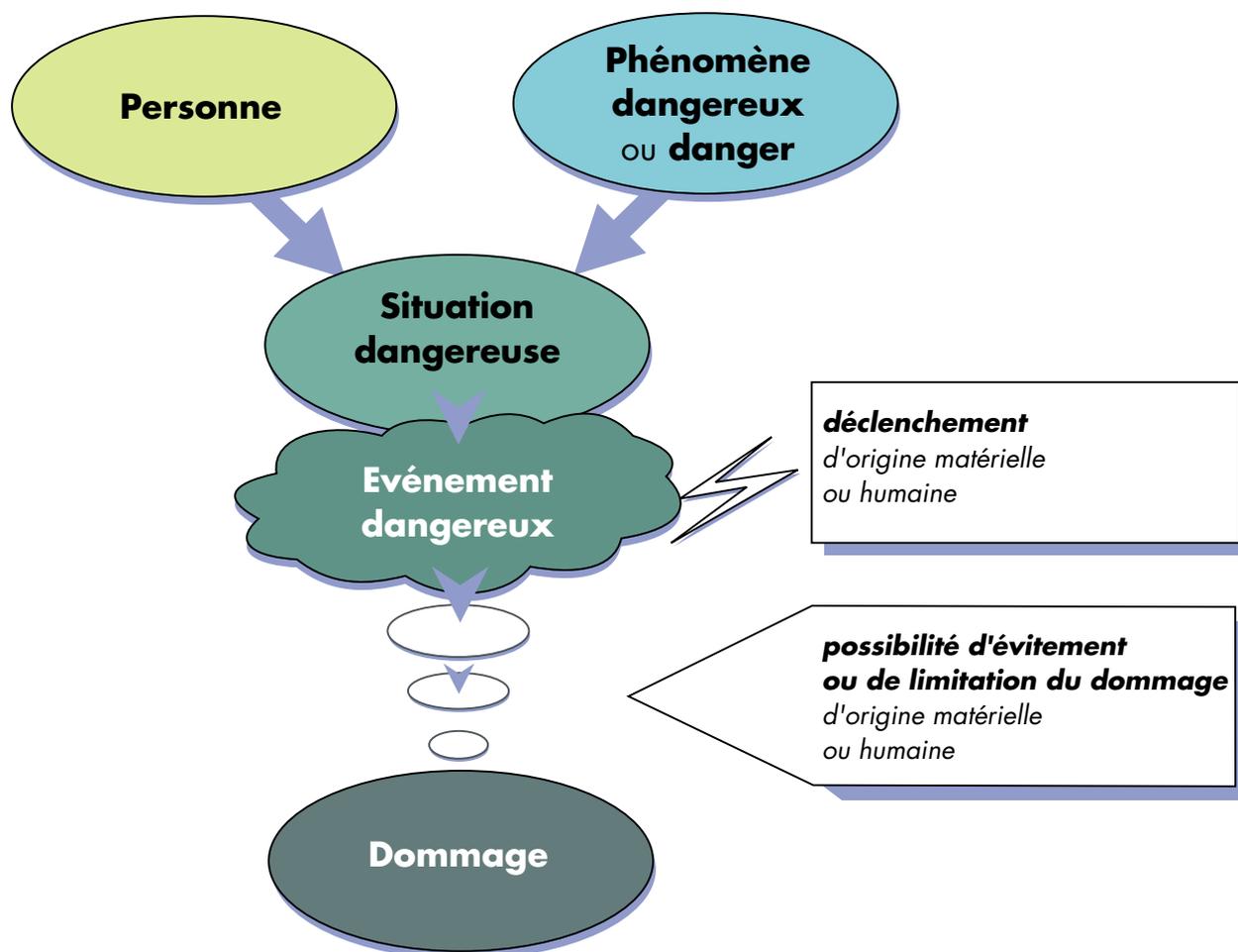


Figure 2 : Conditions de survenance d'un dommage

Un exemple de conditions menant à un dommage est joint en annexe B.

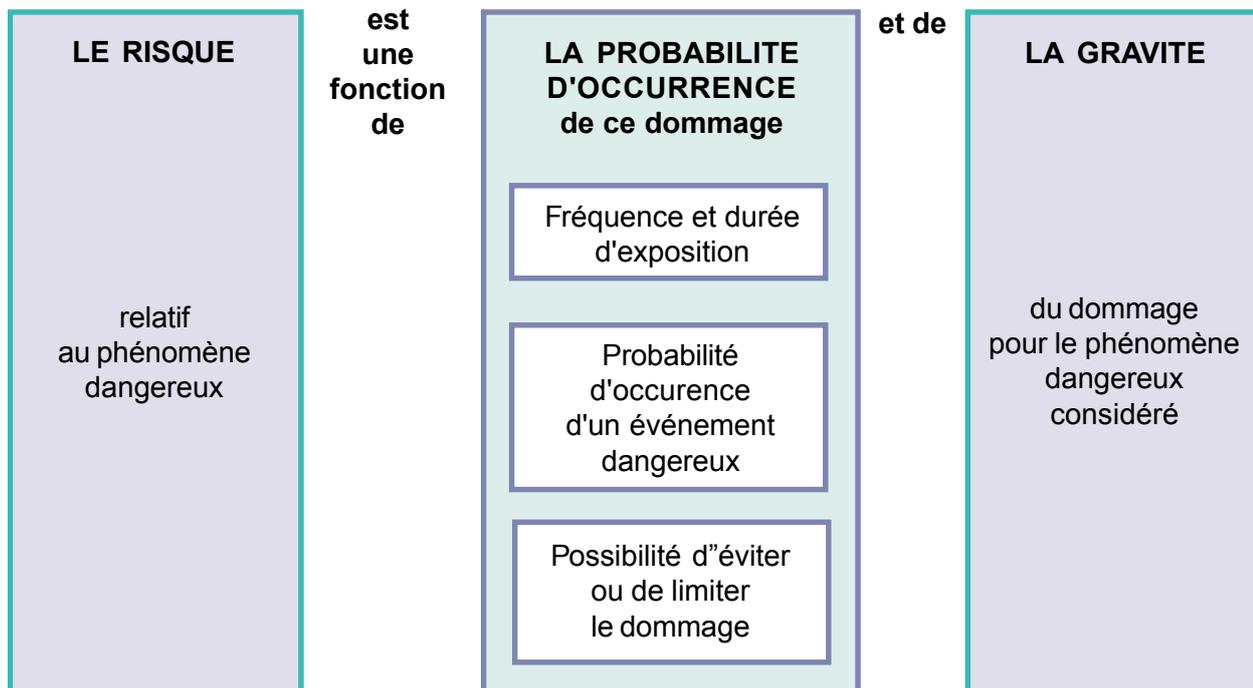
### 2.3.3. estimation du risque

Le risque est la combinaison de la probabilité d'occurrence et de la gravité (la plus élevée) d'un dommage possible.

La probabilité du dommage est fonction de :

- la fréquence et de la durée d'exposition au phénomène dangereux,
- la probabilité d'occurrence d'un événement dangereux,
- la possibilité d'éviter ou de limiter le dommage.

(se reporter à la figure 3 ci-après)



### Cette définition constitue une approche quantitative du risque

Figure 3 : Estimation du risque selon la norme NF EN ISO 12100

L'événement dangereux pouvant avoir une origine matérielle (machine, environnement...) ou humaine, on devra prendre en compte ces facteurs pour estimer sa probabilité d'occurrence.

Des échelles simples permettent de coter la gravité et la probabilité du dommage (voir exemple proposé avec la grille d'analyse).

## 2.4. SUPPRESSION OU REDUCTION DU RISQUE

Pour supprimer (ou réduire) le risque, on doit traiter une (ou des) condition(s) menant au dommage selon la figure 2.

Plus la mesure de prévention choisie traite un élément haut du tableau ci-dessous, plus elle est efficace. On s'attachera également à trouver des mesures permettant la suppression du risque plutôt que sa réduction.

Si possible...	Efficacité des mesures	Sinon...
<b>Suppression du phénomène dangereux ou du danger</b>	★★★★	Réduction de la gravité du dommage possible lié à ce phénomène dangereux
<b>Suppression de la situation dangereuse, c'est-à-dire de l'exposition de la personne au phénomène dangereux ou au danger</b>	★★★	Réduction de la fréquence et de la durée d'exposition
<b>Suppression des événements dangereux possibles</b>	★★	Réduction de la probabilité d'occurrence des événements dangereux possibles
<b>Mise en place de moyens permettant d'éviter le dommage</b>	★	Mise en place de moyens permettant de réduire le dommage

Figure 4 : Suppression ou réduction du risque

Un exemple de mesures envisageables pour supprimer ou réduire des risques est joint en annexe C.

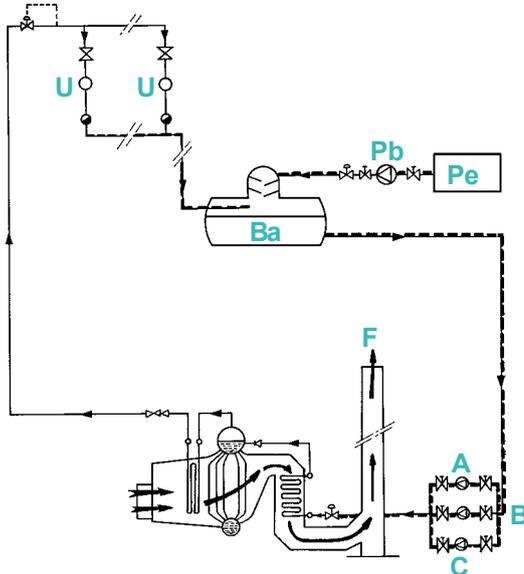
### 3. EXEMPLES D'APPLICATIONS

#### Exemple 1 : Circuit d'eau d'une chaudière vapeur

Descriptif :

Le présent exemple (non exhaustif) est basé sur la liste des tâches se rapportant au circuit d'eau d'un ensemble «chaudière à vapeur + consommateurs de vapeur» (voir schéma ci-dessous).

**Ensemble chaudière à vapeur + consommateurs de vapeur**



- Pe* : poste d'eau
- Ba* : bâche dégazante d'eau alimentaire
- A,B,C* : pompes alimentaires chaudière
- Pb* : pompes alimentaires bâche
- U* : utilisateurs de vapeur
- F* : fumées
- circuit d'eau
- circuit vapeur

#### LISTE DES TACHES:

##### Pompe alimentaire de la bâche dégazante d'eau alimentaire (Pb)

1. Visite de surveillance
2. Réglage étanchéité presse-étoupe
3. Dépose / repose de la pompe
4. Dépose / repose du moteur
5. Dépose / repose de l'ensemble moteur-pompe

##### Bâche dégazante d'eau alimentaire (Ba)

1. Visite de surveillance
2. Contrôle des instruments de mesure
3. Contrôle des soupapes de sécurité
4. Maintenance des soupapes de sécurité
5. Maintenance des éléments du circuit d'eau
6. Maintenance des éléments du circuit vapeur
7. Visite annuelle intérieure
8. Nettoyage annuel intérieur

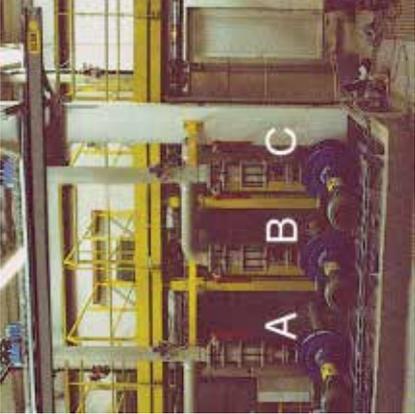
##### Pompes alimentaires de la chaudière (A,B,C)

1. Visite de surveillance
2. Essai de fonctionnement des pompes de secours
3. Réglage étanchéité presse-étoupe
4. Dépose / repose de la pompe
5. Dépose / repose du moteur
6. Dépose / repose de l'ensemble moteur-pompe

#### OPERATIONS (détails d'une tâche) :

Chaque tâche doit être décomposée en opérations lors de l'analyse des risques. Cette décomposition n'est pas nécessaire lors de l'établissement de la liste des tâches ; elle peut apparaître directement sur la grille d'analyse.

Nous prendrons dans l'exemple de grille ci-dessous, la tâche : «Dépose / repose de l'ensemble moteur-pompe alimentaire de la chaudière (A,B,C)» : Tâche n°6.

TÂCHE N° 6 : Dépose/Repose de l'ensemble moteur-pompe		Fréquence : Annuelle							
 <p>Trois pompes A, B et C alimentent la chaudière en eau (une en marche : par exemple B et deux en secours : A et C). Intervention, en principe, annuelle : enlever du massif béton, puis remettre en place, une pompe complète : par exemple A (chassis moteur-pompe) pour réparation, sans arrêter la chaudière (la pompe B reste en fonctionnement). Evacuation vers l'atelier par chariot automate.</p>									
COMPOSANTES du RISQUE									
N°	Identification	Phénomène dangereux ou danger	Situation dangereuse	Evènement dangereux <i>dommage possible</i>	P		Moyens	P	G
					initial	résiduel			
6.1	Le ou les salariés déconnectent/reconnectent électriquement le moteur de la pompe A	Rotation de l'axe du moteur de la pompe A  Conducteur de la pompe A sous tension électrique 220 V	Travail à proximité de partie tournante de la pompe A  Travail sur partie électrique de la pompe A	Contact avec partie tournante de la pompe A <i>Blessure</i>  Contact avec conducteur sous tension de la pompe A <i>Electrocution</i>	D	4	Sectionneur-interrupteur cadenas sable au TGBT ou en local <i>Consigner le circuit électrique de la pompe A avant intervention</i>	A	1
6.2	Le ou les salariés déconnectent/reconnectent la pompe A du circuit d'eau	Eau chaude à 105°C sous pression aval de 12 bars et une pression amont de 0,5 bar.	Travail à proximité d'un circuit d'eau chaude sous pression	Projection d'eau chaude <i>Brûlures</i>	C	3	Fermer les vannes et faire chuter la pression d'eau. <i>Vidanger l'eau. Poser une bride pleine côté réseau à l'entrée et à la sortie de la pompe.</i> <b>Deux brides pleines fournies par le titulaire du marché chaudière, avec réception particulière des brides avant montage de la pompe.</b>  <i>Attendre 2 heures pour refroidissement.</i>	A	1
6.3	Le ou les salariés mettent en place le palan de levage sur le monorail situé au-dessus de l'ensemble	Parties chaudes de la pompe  Travail en hauteur : Pesanteur	Le salarié accroche le palan à 4 mètres de hauteur	Contact avec parties chaudes <i>Brûlures</i>  Perte d'équilibre Chute de personne : <i>blessure</i>	C	4	Suppression du phénomène dangereux : Attente pour refroidissement	A	1

**EVM =** Etape Vie de la Machine  
 Installation  
 En service  
 Réglage  
 Maintenance  
 Nettoyage

**Fréquence de la tâche**  
 Permanente  
 Quotidienne  
 Hebdomadaire  
 Mensuelle  
 Semestrielle  
 Annuelle

**P =** Probabilité d'occurrence du dommage  
 A : improbable  
 B : rare  
 C : occasionnel  
 D : élevé

**G =** Gravité maximale du dommage possible  
 1 : négligeable  
 2 : faible  
 3 : grave  
 4 : mortel

**Moyens**  
**En gras : dispositions prises à la conception ou solution de type «matériel»**  
*En italiques : modes opératoires*

OPERATION		COMPOSANTES du RISQUE				MESURES DE PREVENTION		
N°	Identification	Phénomène dangereux ou danger	Situation dangereuse	Evénement dangereux dommage possible	P	G	Moyens	P G résiduel
					initial	initial		
6.4	Le ou les salariés lèvent et manutentionnent l'ensemble de la pompe A	Ensemble de 150 kg en suspens	Présence sous la charge	Chute de la charge Ecrasement de personne	C	4	Suppression de l'événement dangereux  Evitement de la situation dangereuse	A 1
6.5	Toutes opérations : le ou les salariés travaillent sur la pompe A ou C à proximité de la pompe B en fonctionnement	Rotation de l'axe du moteur de la pompe B  Conducteur de la pompe B sous tension électrique 220 V	Travail à proximité de partie tournante de la pompe B  Travail à proximité du circuit électrique de la pompe B	Contact avec partie tournante de la pompe B. Blessure  Contact avec conducteur sous tension de la pompe B (contact direct) Electrocution	B	4	Limitation de la situation dangereuse : Ecartement des pompes pour travail sans contact avec la pompe en fonctionnement  Suppression de la situation dangereuse : Obstacle/parties tournantes  Suppression de la situation dangereuse : Obstacle/parties électriques	A 1  A 1

**EVM** = Etape Vie de la Machine  
 Installation  
 En service  
 Réglage  
 Maintenance  
 Nettoyage

**Fréquence de la tâche**  
 Permanente  
 Quotidienne  
 Hebdomadaire  
 Mensuelle  
 Semestrielle  
 Annuelle

**P** = Probabilité d'occurrence du dommage  
 A : improbable  
 B : rare  
 C : occasionnel  
 D : élevé

**G** = Gravité maximale du dommage possible  
 1 : négligeable  
 2 : faible  
 3 : grave  
 4 : mortel

**Moyens**  
**En gras** : dispositions prises à la conception ou solution de type « matériel »  
*En Italiques* : modes opératoires

## Exemple 2 : compacteur à déchets (analyse d'un mode opératoire)

TÂCHE N° : Chargement d'une trémie de compacteur à déchets		EVM : en service		Fréquence : Permanent						
		<p>L'opérateur a pour charge de déposer dans la trémie les déchets à compacter. Après avoir déposé les objets (cartons, cagets, palettes perdues), il actionne le bouton marche situé sur l'armoire. Après 3 cycles de compactage, la machine s'arrête.</p> <p>Dans certains cas, l'opérateur, après avoir chargé la trémie, n'agit pas sur la commande de marche. Les objets restent alors dans la trémie en attente de compactage. Les objets n'étant pas compactés au fur et à mesure de leur introduction dans la trémie, l'utilisateur suivant peut se retrouver en situation de bourrage trémie (exemple: palette perdue ne descendant pas). Le point haut de la trémie est à 1,5 m du sol, le plateau du compacteur se situe à 1,13 m du sol. Les barres d'accrochage de la benne sont à environ 0,7 m du sol.</p>								
OPERATION		MESURES DE PREVENTION								
N°	Identification	Phénomène dangereux ou danger	Situation dangereuse	Evénement dangereux dommage possible	P G initial	Sur quelle composante agir ?	Moyens	P G résiduel		
0	après accrochage de la benne vide, le compacteur est mis sous énergie pour utilisation future : le compacteur est sous tension									
1	le salarié dépose des déchets dans la trémie	compacteur sous énergie électrique 220 V	le salarié est à proximité d'une masse métallique conductrice	câble de liaison abîmé (rongeurs, humidité...), mise sous énergie de la masse <i>électrocution</i>	C	4	Eviter la situation dangereuse supprimer l'atteinte du phénomène dangereux  limiter le dommage : dispositif de protection adapté au régime de neutre	- protéger les câbles par des fourreaux, blindage... - et utiliser un matériel étanche (IP55)  - raccorder les masses à la terre - et installer une protection différentielle 30 mA - et régime de neutre TN ou régime de neutre TT	A	2

**EVM =** Etape Vie de la Machine  
 Installation  
 En service  
 Réglage  
 Maintenance  
 Nettoyage

**Fréquence de la tâche**  
 Permanente  
 Quotidienne  
 Hebdomadaire  
 Mensuelle  
 Semestrielle  
 Annuelle

**P =** Probabilité d'occurrence du dommage  
 A : improbable  
 B : rare  
 C : occasionnel  
 D : élevé

**G =** Gravité maximale du dommage possible  
 1 : négligeable  
 2 : faible  
 3 : grave  
 4 : mortel

**Moyens**  
 En gras : dispositions prises à la conception ou solution de type «matériel»  
 En italiques : modes opératoires

TÂCHE N° : Chargement d'une trémie de compacteur à déchets		EVM : en service		Fréquence : Permanent			
OPERATION		COMPOSANTES du RISQUE				MESURES DE PREVENTION	
N°	Identification	Phénomène dangereux ou danger	Situation dangereuse	Evènement dangereux dommage possible	P Initial	G Initial	Moyens
2	le salarié commande la marche du compacteur	mouvement mécanique cyclique de pressage des déchets (Force, Vitesse)					
3	le salarié observe le compactage	mouvement mécanique cyclique de pressage des déchets (force F, vitesse V)  projection de déchets (masse M, vitesse V)	le salarié, à proximité de la trémie, observe le compactage  le salarié est dans la zone de projection	des déchets non compactables sont dans la trémie ; trajectoire aléatoire des déchets projetés brûlure, perforation, choc...			- former des salariés à la reconnaissance des produits compactables ou non - et organiser la collecte des produits non compactables
4	Si le compactage ne se fait pas correctement, le salarié peut souhaiter intervenir physiquement. On observe lors du compactage le phénomène de voûtage : les déchets ne descendent pas, il faut aider à leur descente au niveau du presseur.						- éloigner le poste de cde de la trémie, observation à distance de la trémie ou indirecte (miroir) - installer des obstacles à la projection de déchets (à bords de trémie, couvercle)
4a	Le salarié effectue un tassement des déchets pour obtenir le compactage	mouvement mécanique cyclique de pressage des déchets	le salarié pousse depuis le sol avec un outil la partie supérieure des déchets	mouvement aléatoire de l'outil suite à son entraînement choc, pincement avec l'outil de la partie supérieure du corps	C	2	concevoir des bords de trémie verticaux ou dissymétriques évitant les surfaces d'appui  <i>Intervenir en dévoutage hors énergie : consignment avant intervention</i>
4b	idem 4a ci-dessus	idem 4a ci-dessus	le salarié depuis la barre d'accrochage de benne pousse les déchets (membres supérieurs et/ou outil)	perte d'équilibre chute dans la trémie et risque d'écrasement ou chute au sol	C	4	concevoir un outil ne présentant pas de risque en cas de pincement
4c	idem 4a ci-dessus	idem 4a ci-dessus	le salarié depuis la plate-forme compacteur pousse les déchets (membres inférieurs ou membres supérieurs et/ou outil)	perte d'équilibre chute dans la trémie et risque d'écrasement ou chute sur la plate-forme ou au sol	C	4	aménager la trémie pour ne pas utiliser son bord comme point d'accrochage et la barre comme point d'appui  - élever les bords de trémie - et aménager l'accès (escalier, garde-corps) - et installer un garde-corps sur la plate-forme du compacteur

**EVM = Etape Vie de la Machine**  
 Installation  
 En service  
 Réglage  
 Maintenance  
 Nettoyage

**Fréquence de la tâche**  
 Permanente  
 Quotidienne  
 Hebdomadaire  
 Mensuelle  
 Semestrielle  
 Annuelle

**P = Probabilité d'occurrence du dommage**  
 A : improbable  
 B : rare  
 C : occasionnel  
 D : élevé

**G = Gravité maximale du dommage possible**  
 1 : négligeable  
 2 : faible  
 3 : grave  
 4 : mortel

**Moyens**  
 En gras : dispositions prises à la conception ou solution de type «matériel»  
 En italiques : modes opératoires

TÂCHE N° : Chargement d'une trémie de compacteur à déchets		EVM : en service		Fréquence : Permanent					
OPERATION		COMPOSANTES du RISQUE				MESURES DE PREVENTION			
N°	Identification	Phénomène dangereux ou danger	Situation dangereuse	Evénement dangereux dommage possible	P initial	G initial	Sur quelle composante agir ?	P résiduel	G résiduel
5	le salarié dépose des déchets dans le compacteur	compacteur sous énergie	le salarié veut récupérer un objet, il descend dans la trémie	Démarrage intempestif écrasement de tout ou partie du corps	C	4	éviter le phénomène dangereux supprimer l'énergie éviter la situation dangereuse supprimer l'énergie si détection d'accès en zone dangereuse	A	2
							consigner avant intervention faciliter l'accès à la trémie, et détecter l'entrée pour éviter tout démarrage (portillon + contrôles ouverture et fermeture) Compte tenu de la possibilité de non respect du mode opératoire et de la gravité du dommage possible, on choisit la 2ème solution (éviter la situation dangereuse)	B	4

**EVM = Etape Vie de la Machine**  
 Installation  
 En service  
 Réglage  
 Maintenance  
 Nettoyage

**Fréquence de la tâche**  
 Permanente  
 Quotidienne  
 Hebdomadaire  
 Mensuelle  
 Semestrielle  
 Annuelle

**P = Probabilité d'occurrence du dommage**  
 A : improbable  
 B : rare  
 C : occasionnel  
 D : élevé

**G = Gravité maximale du dommage possible**  
 1 : négligeable  
 2 : faible  
 3 : grave  
 4 : mortel

**Moyens**  
 En gras : dispositions prises à la conception ou solution de type «matériel»  
 En italiques : modes opératoires

## 4. DOMAINES D'APPLICATION

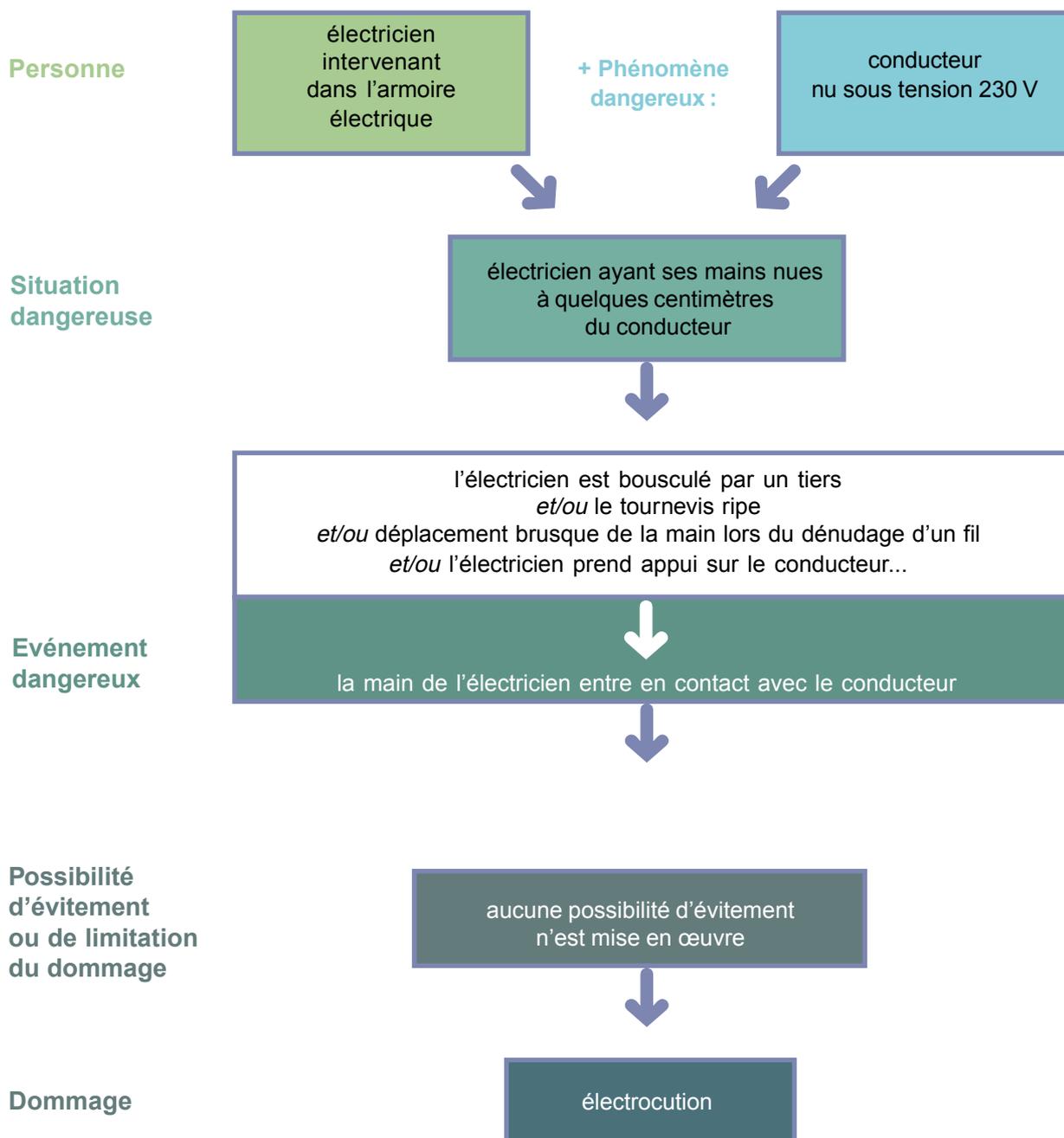
Comme nous l'avons vu, la démarche proposée est bien adaptée à la conception et à l'utilisation des équipements de travail.

Cependant, étant basée sur l'activité de l'homme, elle peut également être avantageusement utilisée dans d'autres domaines tels que :

- conception des lieux de travail et des bâtiments,
- établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO),
- travaux sur bâtiments,
- établissement du plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS),
- établissement du plan de retrait d'amiante,
- prestations de service (nettoyage industriel par exemple),
- établissement du plan de prévention dans le cadre d'une intervention d'une entreprise extérieure,
- établissement du protocole de sécurité pour les opérations de chargement et de déchargement,



## Annexe B : Exemple de conditions menant à un dommage



## Annexe C : Exemple de mesures envisageables pour supprimer ou réduire des risques

### (Application de l'exemple de l'annexe B)

<b>Personne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● télésurveiller ou télédiagnostiquer...</li> </ul>	}	★★★★★
<b>Phénomène dangereux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● supprimer la tension et consigner</li> <li>● utiliser une très basse tension de sécurité</li> <li>● isoler le conducteur...</li> </ul>	}	★★★★★
<b>Situation dangereuse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● éloigner le conducteur de la zone de travail</li> <li>● séparer la zone de travail et le conducteur par un écran...</li> </ul>	}	★★★★
<b>Événement dangereux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● isoler la zone de travail vis-à-vis des tiers</li> <li>● utiliser un tournevis isolé</li> <li>● utiliser une pince à dénuder, pour éviter les mouvements brusques de la main...</li> </ul>	}	★★★
<b>Possibilité d'évitement ou de limitation du dommage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● installer un disjoncteur différentiel</li> <li>● travailler avec des gants isolants</li> <li>● installer un arrêt d'urgence...</li> </ul>	}	★

## Annexe D : Bibliographie

### Normes

NF EN ISO 12100 Principes généraux de conception - L'appréciation et la réduction du risque.

### Brochures INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité)

**ED 54** Fiche pratique de sécurité : Les machines neuves «CE».

**ED 103** Fiche pratique de sécurité : Réussir l'acquisition d'une machine ou d'un équipement de production.

**ED 134** Fiche pratique de sécurité : Intervenir sur un équipement de travail - Penser sécurité.

**ED 6122** Sécurité des équipements de travail - Prévention des risques mécaniques.

**ED 6154** Conception des machines et ergonomie - Une démarche pour réussir l'intégration des exigences de travail.

**ND 2305-214-09** Estimation des risques machines - Recensement des méthodes et subjectivité des paramètres de l'estimation.

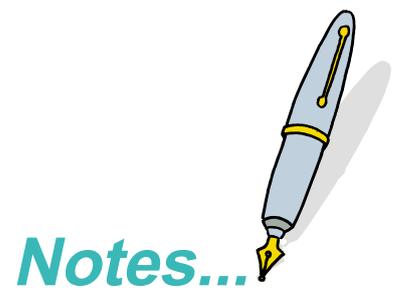
### Divers

La sûreté des machines et installations automatisées. Édition : Apave - Télémécanique.

Guide d'intervention sur les machines, sur les équipements de travail. Édition : CRAMIF - Note technique n° 11.

La réglementation communautaire pour les machines - Commentaires sur la directive 2006/42/CE. Édition : Office des publications officielles des communautés européennes.

Guide pour l'évaluation des risques professionnels et le plan de prévention - Pièce jointe n° 2 : Aide-mémoire.



A series of 25 horizontal teal lines spaced evenly down the page, providing a template for writing notes.



# Vos interlocuteurs de la direction régionale des risques professionnels

## PRÉVENTION

Conseille les entreprises pour les aider à préserver la santé des salariés et à assurer leur sécurité

En fonction du lieu d'implantation de votre établissement ou de votre chantier, prenez contact avec l'Antenne de votre département :



### 75 - PARIS

☎ 01 40 05 38 16

✉ prevention75.cramif@assurance-maladie.fr



### 92 - HAUTS-DE-SEINE

☎ 01 44 65 18 80

✉ prevention92.cramif@assurance-maladie.fr



### 77 - SEINE-ET-MARNE

☎ 01 44 65 18 18

✉ prevention77.cramif@assurance-maladie.fr



### 93 - SEINE-SAINT-DENIS

☎ 01 44 65 54 50

✉ prevention93.cramif@assurance-maladie.fr



### 78 - YVELINES

☎ 01 44 65 79 40

✉ prevention78.cramif@assurance-maladie.fr



### 94 - VAL-DE-MARNE

☎ 01 44 65 75 55

✉ prevention94.cramif@assurance-maladie.fr



### 91 - ESSONNE

☎ 01 44 65 18 48

✉ prevention91.cramif@assurance-maladie.fr



### 95 - VAL-D'OISE

☎ 01 44 65 18 00

✉ prevention95.cramif@assurance-maladie.fr



### Service formation

☎ 01 40 05 29 54

✉ prevformation.cramif@assurance-maladie.fr



### Médiathèque

☎ 01 40 05 63 71

✉ prevmediatheque.cramif@assurance-maladie.fr

## TARIFICATION

Calcule et notifie le taux de cotisation des accidents du travail et des maladies professionnelles

☎ 36 79 0,06€ / min + prix de l'appel

✉ tarification.atmp.cramif@assurance-maladie.fr

## RECONNAISSANCE

Contribue à la reconnaissance des victimes de pathologies professionnelles

☎ 01 40 05 47 76

✉ reconnaissance.cramif@assurance-maladie.fr

Pour en savoir plus, rendez-vous sur  
[cramif.fr](http://cramif.fr)

Sécurité des équipements de travail - DTE 127  
Cramif – Décembre 2014

Cramif - DTE 127 - Décembre 2014



**l'Assurance  
Maladie**  
RISQUES PROFESSIONNELS

Caisse régionale  
Île-de-France