

ÉVALUATION DES RISQUES / DÉMARCHE IUT LORIENT

(Version 2006.2)

Principe intangible: le risque est la combinaison de la gravité et de la probabilité.

***Remarque :** combinaison ne veut pas dire multiplication ($R = G \times P$) ou addition ($R = G + P$) au sens mathématique. Même si ces deux « formules » sont fréquemment utilisées, elles n'ont pas de fondements scientifiques ; elles ne sont qu'une représentation commode d'une démarche d'évaluation fondée sur l'expérience des auteurs de la méthode. Souvent les résultats de cette démarche, obtenus par combinaison de la gravité et de la probabilité sont présentés sous forme d'une grille de type AMDEC. Compte tenu cette remarque, il est normal qu'il y ait sur le « marché » des grilles d'évaluation différentes.*

***Attention :** certaines méthodes d'évaluation ne font pas la distinction entre risque accidentel et risque chronique; il faut la faire systématiquement*

L'utilisation MÉCANIQUE d'une grille de criticité de type AMDEC, fondée sur des critères dont l'évaluateur ne peut justifier l'utilisation, n'est permise que lorsqu'elle a été établie par des experts, notamment par ceux des organismes nationaux ou internationaux habilités à traiter ces questions. Ceux-ci définissent des niveaux (ou des classes) de gravité et de probabilité, qui permettent d'accéder au niveau de risque par l'analyse du couple gravité/probabilité. On trouve dans la littérature plusieurs méthodes qui proposent des grilles d'analyse de ce type, qu'il ne faut pas adopter les yeux fermés, car certaines d'entre elles utilisent le critère « fréquence d'exposition » (ou « durée d'exposition ») au lieu de la probabilité. **L'utilisation de ce critère dans une grille de type AMDEC ne permet pas d'accéder au niveau de risque (ou criticité) car la fréquence d'exposition n'est pas le seul critère qui influence la probabilité.**

Cependant il est tentant d'utiliser le critère fréquence d'exposition, facilement accessible ; et dans les faits il est fréquemment employé par les évaluateurs. Dans ce cas, pour éviter toute confusion, nous conseillons une démarche en deux étapes.

- 1- **Estimer la potentialité (ou potentiel) de risque** obtenue en combinant la gravité et la durée ou la fréquence d'exposition. La détermination de cette grandeur, **non normalisée**, a pour objectif de hiérarchiser les situations à risques, pour aider le préventeur à choisir celles qu'il va évaluer en priorité.

- 2- **Evaluer le niveau de risque (ou criticité)** en analysant la situation de travail, en évaluant l'efficacité des mesures de prévention et de protection, en utilisant les données statistiques lorsqu'elles sont disponibles

La première étape n'est pas indispensable. Passez directement à la deuxième étape si vous n'en voyez pas l'intérêt.

Dans les deux étapes on utilise la même échelle de gravité et des échelles de fréquence (pour la potentialité potentialité) et de probabilité (pour le niveau) similaires.

La grille AMDEC est un support à utiliser avec précaution

GRAVITÉ

Cinq niveaux (0-1-2-3-4) ; le niveau 0 est utilisé seulement au stade de l'inventaire.

Les échelles ci-dessous sont données à titre indicatif ; à utiliser lorsqu'il n'y a pas d'échelle établie par des experts pour un risque donné.

Risque accidentel :

- 0- Incident
- 1- Accident sans soins
- 2- Accident avec soins, sans incapacité
- 3- Accident avec incapacité partielle
- 4- Accident mortel ou incapacité totale

Risque chronique :

- 0- pas d'atteinte prévisible pour la santé
- 1- atteinte de courte durée, sans réduction de la capacité de travail
- 2- atteinte chronique, sans réduction de la capacité de travail
- 3- atteinte invalidante, avec réduction de la capacité de travail
- 4- atteinte mortelle ou invalidante avec impossibilité de travailler

Qualificatifs pour effets/conséquences:

- 1- bénins/modérés
- 2- sérieux/significatives
- 3- graves/importantes
- 4- très graves/très importantes

POTENTIALITÉ ou potentiel DE RISQUE (PR)

Pour évaluer PR, on peut s'aider d'une grille de type AMDEC, en combinant par exemple l'échelle à quatre niveaux définie pour la gravité (G) avec une échelle de même dimension pour la durée ou fréquence d'exposition (F). Ce critère étant indicatif, il peut être défini de manière assez large en choisissant des intervalles de temps, tels que ceux proposés dans la note INRS ND-2207 (évaluation du risque chimique) qu'il est possible de synthétiser à peu de chose près de la manière suivante :

- niveau 1 = occasionnel : 1 à 2 jours par trimestre (ou son équivalent semaine)
- niveau 2 = intermittent: 1 à 2 jours par mois (ou son équivalent semaine)
- niveau 3 = fréquent : 1 à 2 jours par semaine
- niveau 4 = permanent : 3 à 5 jours par semaine

Cette grille peut être employée pour hiérarchiser les situations potentiellement dangereuses afin d'établir des priorités d'action (l'action étant ici l'évaluation) ; on définit quelques classes de situations dangereuses en s'appuyant sur le couple gravité/fréquence d'exposition. Il est légitime de privilégier la gravité par rapport à l'exposition, ce qui peut se faire en adoptant une progression arithmétique pour l'exposition (1-2-3-4) et une progression géométrique pour la gravité (1-2-4-8 par exemple) ; le choix de l'ordre de cette progression étant arbitraire, et devant le risque de lui donner une certaine valeur « scientifique » nous avons finalement renoncé à cette différenciation. Cependant au lieu d'adopter deux échelles 1-2-3-4 pour la gravité et la fréquence nous avons adopté une échelle différente pour la fréquence uniquement pour une raison mnémotechnique, les échelles qui sont proposées ici ne sont que des codes conduisant à des combinaisons faciles à mémoriser et surtout à interpréter. Nous utiliserons la même échelle pour la probabilité dans l'évaluation du niveau de risque.

| | | | | |
|----------|----------|----------|------------|-------------|
| 4 | 4 | 40 | 400 | 4000 |
| 3 | 3 | 30 | 300 | 3000 |
| 2 | 2 | 20 | 200 | 2000 |
| 1 | 1 | 10 | 100 | 1000 |
| G | F | 1 | 10 | 100 |
| | | 1 | 100 | 1000 |

Ainsi 4000 signifie « situation où l'opérateur est fréquemment exposé avec des conséquences possibles très graves », 20 veut dire que l'opérateur est exposé de manière intermittente à une source de danger avec possibilité de conséquences significatives

Classes de Potentialité de Risque / hiérarchisation des priorités d'évaluation :

Pour établir des priorités d'évaluation (voire d'actions correctives car parfois il n'est pas nécessaire d'évaluer avant de proposer des actions) on regroupe couramment les potentiels de risques en quelques classes; voici un regroupement possible :

- faible (combinaisons 1, 2 et 10)
- moyen (combinaisons 3, 20, 100 et 1000)
- élevé (combinaisons 4, 30, 200 et 2000)
- très élevé (combinaisons 40, 300 et 3000)
- critique (combinaisons 400 et 4000)

Il n'y a pas de règles pour effectuer ces regroupements, laissés à l'appréciation des utilisateurs.

Nous préférons hiérarchiser les PR, si nécessaire ou souhaité, en fonction de la gravité pour le risque accidentel et en fonction de la fréquence pour le risque chronique. On balaie donc cette grille ligne par ligne de droite à gauche et de haut en bas pour le risque accidentel et colonne par colonne de haut en bas et de droite à gauche pour le risque chronique.

NIVEAU DE RISQUE (NR)

Dans un second temps on détermine la probabilité d'occurrence du dommage pour évaluer le niveau de risque en utilisant les statistiques disponibles et/ou en estimant l'efficacité des mesures de prévention et de protection, combinée à la sûreté du procédé.

Échelle de probabilités

- 1- jamais produit et improbable
- 2- jamais produit mais reste probable
- 3- déjà produit une fois depuis 2 à 3 ans = peu fréquent
- 4- déjà produit une fois dans l'année écoulée = fréquent

NB. Définitions classiques, mais il y a un travail bibliographique à faire pour affiner les périodes d'observation notamment pour préciser le terme jamais = 10 ans, 20 ans ?

N'oublions pas que les statistiques traduisent les résultats de nos actions de prévention. En l'absence de statistiques ou pour les conforter, il est possible d'estimer la probabilité en évaluant le degré de maîtrise du risque au poste de travail, à partir des correspondances suivantes :

| | | | | |
|--------------------|------------|--------------|--------------|----------|
| Probabilité | improbable | peu probable | peu fréquent | fréquent |
| Maîtrise | bien | assez bien | moyennement | non |

Jugement : au final, il faut porter un jugement sur le niveau de risque NR. On peut utiliser les mêmes classes que pour la potentialité de risque PR (faible, moyen, élevé, très élevé, critique) en s'appuyant sur le même type de grille, la fréquence d'exposition **F** étant remplacée par la probabilité **P**.

Cependant, il est délicat de qualifier un risque par un seul de terme, inévitablement réducteur, et trop dépendant des conventions adoptées pour interpréter la grille gravité/probabilité. **Nous déconseillons vivement** cette manière de procéder. **Le risque étant une grandeur à deux dimensions, il est souhaitable qu'elles apparaissent dans le jugement** en employant les qualificatifs des échelles de gravité et de probabilité, ou des qualificatifs de maîtrise du risque.

L'inconvénient est de passer de quatre ou cinq termes (risque faible, moyen, élevé, très élevé et éventuellement critique) à seize termes :

- risque (.....) bien maîtrisé
- risque (.....) assez bien maîtrisé
- risque (.....) moyennement maîtrisé
- risque (.....) mal/non maîtrisé

Avec quatre possibilités pour gravité/effet : (.....) = modéré, significatif, important, très important.

L'avantage est que le jugement peut être aisément interprété. Ainsi chacun sait de quoi il est question lorsqu'on parle de **risque très important maîtrisé** ou de **risque très important mal maîtrisé**. Ces jugements peuvent être codifiés pour pouvoir être porté plus aisément dans les tableaux d'analyses, en reprenant les mêmes codes que pour le potentiel de risque.

Tableau récapitulatif

| EFFET (gravité) | CODES | | MAÎTRISE (probabilité) |
|----------------------------|--------------|-------------|-----------------------------------|
| Modéré | 1 | 1 | Bien maîtrisé |
| Significatif | 2 | 10 | Assez bien maîtrisé |
| Important | 3 | 100 | Moyen. maîtrisé |
| Très important | 4 | 1000 | Mal/non maîtrisé |

Cette codification devrait faciliter le travail de l'évaluateur ; en associant un niveau de risque à un chiffre on facilite la mémorisation des niveaux de risque tout en permettant de traduire aisément le chiffre en question en un jugement de gravité/probabilité (ou maîtrise). Il est aisé dans un tel chiffre/code d'attribuer les 0 à la probabilité/maîtrise (plus il y a de 0, moins le risque est maîtrisé et plus la probabilité d'occurrence est élevée) et les chiffres de 1 à 4 au danger (échelle souvent rencontrée, NFPA pour les produits chimiques AFNOR pour les microorganismes). Très rapidement, on doit pouvoir faire la relation entre un chiffre/code et le niveau risque auquel il se réfère : 300 = risque important mal maîtrisé, 4 = risque très important bien maîtrisé, 20 = risque significatif assez bien maîtrisé... Bien entendu d'autres choix de codes sont possibles.

Finalement on dispose d'une grille « AMDEC » similaire à celle présentée pour la potentialité de risque PR, le critère probabilité/ maîtrise remplaçant la fréquence d'exposition.

| GRAVITE | NIVEAUX DE RISQUES | | | |
|---------------------------------|---------------------------|-----------|------------|-------------|
| 4 | <i>4</i> | <i>40</i> | <i>400</i> | <i>4000</i> |
| 3 | <i>3</i> | <i>30</i> | <i>300</i> | <i>3000</i> |
| 2 | <i>2</i> | <i>20</i> | <i>200</i> | <i>2000</i> |
| 1 | <i>1</i> | <i>10</i> | <i>100</i> | <i>1000</i> |
| PROBABILITÉ MAÎTRISE | 1 | 10 | 100 | 1000 |

HIÉRARCHISER LES RISQUES ? LES PRIORITÉS D'ACTION ?

Faut-il hiérarchiser les niveaux de risques, c'est-à-dire les qualifier par les termes faible, moyen, élevé... identifiant des classes de risques ? La réponse est clairement non, puisque nous avons dit que l'affectation d'un niveau de risque à l'une de ces classes est trop dépendante des conventions adoptées pour interpréter la grille gravité/probabilité, tandis que les termes : faible, moyen, élevé... ont des significations indiscutables. Il suffit de superposer les classes de risques de quelques grilles AMDEC pour être convaincu.

Mais, inévitablement nous serons amenés à fixer des priorités d'action pour réduire les risques. La question est moins délicate, car il est possible de s'appuyer sur les concepts de risque acceptable/ risque inacceptable tels que définis, par exemple dans la norme BS 8800 « guide des systèmes de management de la santé sécurité au travail » en fonction de la nature de la nature des actions à entreprendre :

- **risque acceptable** = « aucun contrôle supplémentaire n'est nécessaire. Une solution plus rentable ou des améliorations n'imposant aucune surcharge financière peuvent être envisagées ; un suivi est nécessaire afin de s'assurer que les contrôles sont maintenus. »
- **risque inacceptable** = « le travail ne doit pas débiter ou continuer jusqu'à ce que le risque ait été réduit. S'il n'est pas possible de réduire le risque, même au prix de moyens illimités, le travail doit rester interdit. »
- Entre ces deux situations BS 8800 en identifie d'autres ; retenons surtout la situation de **risque modéré** que nous préférons appeler **risque médian** = « des efforts doivent être faits pour réduire les risques mais les coûts de la prévention doivent être calculés avec attention et limités. Les mesures de réduction des risques doivent être mises en œuvre sur une période définie. »

À partir de ces concepts, avec un peu d'expérience, une bonne connaissance de l'entreprise, de ses risques et de ses capacités d'intervention, il est possible de hiérarchiser les actions sans trop de difficultés. Pour faciliter le travail, il est possible d'indexer une grille AMDEC en tenant compte de ces éléments ; voici un exemple de grille indexée, qui peut constituer une base, à valider par l'évaluateur avec ou sans modifications.

| Gravité des effets ou conséquences | PRIORITE D'ACTION | | | |
|------------------------------------|-------------------|-----------|------------|-------------|
| | 4 | B | A | A |
| 3 | B | B | A | A |
| 2 | C | C | B | B |
| 1 | C | C | C | B |
| Probabilité Maîtrise | 1 | 10 | 100 | 1000 |

A = action immédiate (risque inacceptable)

B = action à programmer (risque médian)

C = action éventuelle (risque acceptable)

Il est tout à fait possible de qualifier d'acceptable (C) un risques de niveau 3 (3x1) puisqu'il est improbable, mais il est aussi possible, comme on l'a fait ici, de les qualifier de risque médian (B), en fonction de la nature des effets ; pour le réduire (passer de B à C) il faudra alors s'attaquer à la gravité (passer de 3 à 2) en agissant sur la source de danger pour diminuer les effets. De la même façon, on peut envisager de qualifier un risque 200 d'inacceptable (priorité A au lieu de B). A l'évaluateur de juger ; ce type de grille sert d'abord de guide, ce n'est pas une référence absolue.

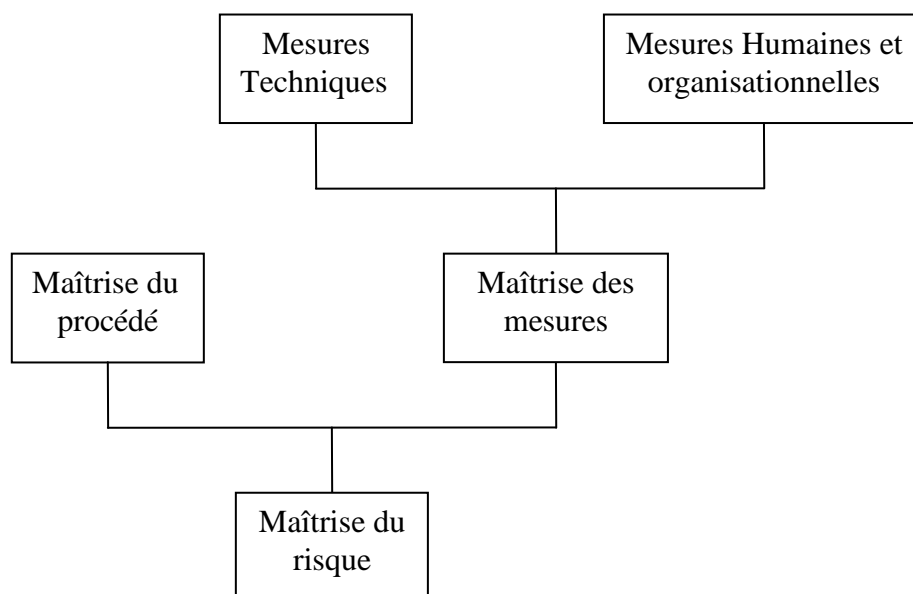
REMARQUE SUR LA PROBABILITÉ.

La probabilité n'a pas tout à fait la même signification, selon qu'on évalue le risque accidentel ou le risque chronique. Si dans le premier cas on évalue bien la probabilité d'occurrence de l'accident, dans le second cas on estime la probabilité de se situer en dessous des valeurs limites (lorsqu'elles existent) à partir de contrôles ponctuels (mesurages) et de l'estimation de l'efficacité des mesures de protection et de prévention. En effet, la probabilité de survenance de la maladie à des conditions d'exposition données a été déterminée par des experts, qui ont proposé des valeurs limites, en dessous desquelles la probabilité de survenance de la maladie est extrêmement faible.

COMMENT DÉTERMINER LA MAÎTRISE DU RISQUE ?

C'est le point le plus délicat, car si les critères de gravité, disponibles pour plusieurs risques (biologiques, chimiques, électriques...), peuvent être appliqués de manière mécanique sans grandes compétences, la détermination de la maîtrise du risque ne peut être faite que par des professionnels confirmés, capables d'analyser les situations de travail et de porter un jugement sur le degré de maîtrise du risque. Cela dit, on peut s'aider de diagrammes, de tableaux et de check-lists pour formaliser cette partie de l'évaluation.

Comme d'autres méthodes nous déterminons la maîtrise du risque en examinant la sûreté du procédé et l'efficacité des mesures de protection et de prévention (MPP) classées en mesures techniques, humaines et organisationnelles (THO). Pour formaliser notre démarche nous utilisons le diagramme et les tableaux suivants.



Pour ne pas alourdir l'analyse nous avons regroupé les mesures humaines et organisationnelles, et dans la pratique on peut souvent porter un jugement global sur la maîtrise de ces mesures. Pour les MPP nous avons défini trois classes :

- de niveau 1 si les mesures sont bien assez bien maîtrisées (peuvent éventuellement être améliorées).
- De niveau 2 si les mesures sont moyennement maîtrisées (doivent être améliorées).
- De niveau 3 si ces mesures sont mal ou non maîtrisées (absentes, mal appliquées...)

Les principaux types de mesures de prévention et de protection sont listés en annexe ; ces MPP seront décrites plus précisément dans des check-lists pour chaque risque.

La combinaison des mesures techniques et des mesures humaines et organisationnelles est paramétrée dans le tableau ci-dessous. Ce paramétrage sert de guide, le jugement final sur le niveau de maîtrise étant de la responsabilité de l'évaluateur.

| Mesures techniques. | Maîtrise des mesures THO : bien assez bien maîtrisées = 1. Moyennement maîtrisées = 10. Mal/non maîtrisées = 100. | | |
|---|---|-----|-----|
| 3 | 10 | 100 | 100 |
| 2 | 1 | 10 | 100 |
| 1 | 1 | 1 | 10 |
| Mesures Humaines et Organisationnelles. | 1 | 2 | 3 |

La combinaison de la maîtrise des mesures et de la sûreté du procédé conduit au niveau de maîtrise du risque, qu'on peut déterminer à l'aide du tableau ci-dessous, donné à titre d'exemple ; ici aussi, le jugement final est de la responsabilité de l'évaluateur.

| Maîtrise du procédé. | Risque maîtrisé = 1 | Risque assez bien maîtrisé = 10. | |
|----------------------|------------------------------|----------------------------------|------|
| | Risque moyen. maîtrisé = 100 | Risque non maîtrisé = 1000 | |
| 100 (peu sûr) | 100 | 1000 | 1000 |
| 10 (moyen. sûr) | 10 | 100 | 1000 |
| 1 (sûr) | 1 | 10 | 100 |
| Maîtrise des mesures | 1 | 10 | 100 |

Insistons bien sur le fait que le niveau de maîtrise final dépend du paramétrage des tableaux ci-dessus, c'est-à-dire du jugement porté par les évaluateurs sur le degré de maîtrise des MPP et sur la sûreté du procédé. Et rappelons que les chiffres 1, 10, 100 et 1000 ne sont que des codes (conventions) introduits pour faciliter la mémorisation et l'interprétation des niveaux de risque.

FICHE DE SAISIE :

Utiliser la fiche de données (annexe 2), avec une entrée par type de risques (voir listes dans la littérature – exemples annexe 3).

NB. Dans le logiciel utilisé en TP, la liste proposée combine types de risques et de sources de danger.

Annexe 1.

Mesures de prévention et de protection.

Mesures Techniques (T).

▶ **Source (S).**

Protection collective=protecteur, ventilation localisée...

▶ **Flux (F).**

Protection collective=écran, ventilation générale, surveillance, détection...

▶ **Opérateur (O).**

EPI.

Mesures Humaines (H).

▶ **Formation (F).**

Formation professionnelle, qualification, aptitude,
Formation au poste, à la sécurité...

▶ **Information (I).**

Affichage, fiches de postes, panneaux, étiquetage...
Communication, réunion...

▶ **Surveillance de l'opérateur (S).**

Suivi médical, fiches d'exposition...

Mesures organisationnelles (O).

▶ **Organisation du travail (T).**

Rotations de poste, pauses...

▶ **Contrôles (C).**

Contrôles des équipements, des atmosphères, vérifications périodiques, maintenance préventive...

▶ **Intervention en cas d'accident (A).**

Moyens de secours, alerte, exercices...

NB : Tous ces éléments peuvent être formalisés dans un système de management de la sécurité.

ANNEXE 2.

FICHE D'ÉVALUATION DE RISQUE. Spécifier la nature : accidentel ou chronique.

UNITÉ DE TRAVAIL :

ATELIER / POSTE DE TRAVAIL :

ACTIVITÉ :

| Type de risque ou de danger = source. | Acc. Ou. Chr. | Sources de danger - Modalités. D'exposition, description. des effets = <i>risque</i> | G . G_i | F. F_i | PR. C_i | Statistiques (*). Nb/années 1 3 10. | | | Mesures. Prévention Protection |
|--|---------------------|--|-----------------|-------------|--------------|--|--|--|--------------------------------------|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

(*) Comptabiliser les accidents/ maladies et les contrôles non conformes pour la période donnée. En l'absence de contrôles indiquer ND.

Sigles : Acc = accident ou accidentel, Arm = arrêt maladie, Chr = chronique, Ctr = contrôle, jr = jour, sem = semaine, P = permanente.

En italique, correspondances avec le logiciel EvRESST : *source, risque, G_i, F_i, C_i, F_r, C_r* - Ne pas utiliser G_r gravité résiduelle, puisque nous avons pris le parti de raisonner en terme de probabilité d'atteinte de l'opérateur et non pas de probabilité de survenance de l'accident.

ANNEXE 3 - EXEMPLES DE CHECK-LIST DE RISQUES

1- Tirée de « ÉVALUATION DES RISQUES PROFESSIONNELS »
Ministère de l'Éducation Nationale et de la Recherche, CNRS

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| Ambiances | Manutention manuelle |
| Charge mentale | Manutention mécanique |
| Chutes | Mission |
| Électricité | Plongée |
| Équipements de travail | Rayonnements ionisants |
| Équipements sous pression | Rayonnements non ionisants |
| Expérimentation animale | Risques biologiques |
| Incendie | Risques chimiques |
| Laser | Travail sur écran |
| Liquides cryogéniques et gaz | Autres risques |

2- Tirée de « ÉVALUER LES RISQUES »
Sandra CURABA, Yannick JARLAUD et Salvatore CURABA, Edition AFNOR

| | |
|---|---|
| Amiante | Chute d'objets |
| Biologique | Chute de hauteur |
| Chimique | Noyade |
| Chimique/CMR | Lié à l'ambiance thermique |
| Brûlure thermique | Lié à l'éclairage |
| Électrique | Lié à la qualité de l'air |
| Explosion | Lié au bruit |
| Incendie | Lié au travail sur écran |
| Lié à la manipulation d'outils | Lié aux conditions de travail particulières (horaires décalés, astreinte) |
| Lié aux automatismes | Liés aux déplacements internes |
| Lié aux fluides et équipement sous pression | Liés aux interventions isolées |
| Lié aux gestes répétitifs | Vibrations |
| Lié aux postures de travail | Psychosociaux |
| Rayonnements ionisants | Agression/agressivité lié au contact avec l'extérieur |
| Manutention manuelle | Lié à l'alcool, drogues, médicaments, tabac |
| Manutention mécanique et levage | Lié à la coactivité et intervention d'entreprises extérieures |
| Mécanique | Lié à la présence d'animaux |
| Asphyxie | Routier |
| | Sanitaire : transmissions de maladies, infections, allergies |