

Méthodologie d'évaluation du risque chimique destinée aux petites et moyennes entreprises (PME)

R. VINCENT, F. BONTHOUX

Institut National de Recherche et de Sécurité, Centre de Lorraine, Avenue de Bourgogne, 54501 Vandoeuvre Cedex, France.

Introduction

Dans le domaine du risque chimique, la conduite d'une démarche d'évaluation est souvent rendue difficile par la multiplicité des agents chimiques et préparations utilisés ainsi que par la méconnaissance des dangers résultants. Cette difficulté à appréhender le risque chimique est encore plus critique pour les établissements de petite taille où l'activité nécessite l'utilisation de produits chimiques, sans pour autant s'inscrire dans les métiers de la chimie.

D'autre part, pour le risque chimique, celui-ci ne se cantonne pas uniquement à l'intérieur de l'établissement mais concerne également son voisinage proche ou éloigné en raison des impacts environnementaux que peuvent générer les activités de l'établissement : incendie, explosion, pollution de l'air et des nappes phréatiques...

C'est sous cette double contrainte de prévention des risques pour les salariés et l'environnement que le chef d'établissement devra mettre en place une politique de prévention en privilégiant le remplacement de produits dangereux par des produits moins dangereux.

Afin d'aider les entreprises à gérer le risque chimique au quotidien, l'INRS, en coopération avec le Centre National de Protection et de Prévention (CNPP), a développé une méthodologie d'évaluation simplifiée des risques pour la santé, la sécurité et des impacts environnementaux en relation avec l'utilisation de produits chimiques [1].

Cette méthodologie d'évaluation simplifiée des risques est basée sur l'exploitation d'informations issues de l'étiquetage, des fiches de données de sécurité et des conditions d'utilisation des produits au sein de l'établissement.

La méthodologie proposée comprend plusieurs étapes :

- L'inventaire des produits et matériaux utilisés dans l'établissement ;
- La hiérarchisation des risques potentiels ;
- L'évaluation du risque.

L'ensemble de la méthodologie constitue un outil d'aide à la décision qui permettra à l'établissement de mener de manière progressive l'évaluation des risques chimiques. A titre illustratif, seule l'évaluation du risque santé est présentée dans ce document.

L'inventaire

Il s'agit de l'étape la plus importante dans la démarche d'évaluation de risque. L'inventaire des produits chimiques et matières premières doit être aussi exhaustif que possible. Lors de cet inventaire, les produits périmés ou non utilisés depuis un certain temps seront éliminés.

Les données collectées lors de cette étape sont :

- La référence ou le nom du produit ;
- La quantité utilisée (année, mois passés...) ;
- La fréquence d'utilisation ;
- La zone de travail où est utilisé le produit ;
- Les informations sur les dangers issus de l'étiquetage (pictogrammes, phrases de risque...) ;
- Les informations issues de la fiche de données de sécurité (Dangers, propriétés physico-chimiques...).

La hiérarchisation des risques potentiels (HRP)

En raison du grand nombre de produits et de matières premières utilisés au sein d'un établissement, il est nécessaire de fixer des priorités, en s'intéressant, par exemple, dans un premier temps aux produits les plus dangereux. L'application de la méthode HRP [2] permet de hiérarchiser les produits identifiés lors de l'inventaire en tenant compte des dangers et de l'exposition potentielle représentée par la quantité utilisée et la fréquence d'utilisation.

Un score HRP est calculé [3] pour chaque produit en utilisant les classes de danger, de quantité et de fréquence présentées dans les tableaux 1, 2 et 3.

Tableau 1. Détermination des classes de quantité : Q_i correspond à la quantité du produit i et Q_{max} à la quantité la plus importante relevée lors de l'inventaire.

| Classe de quantité | $\frac{Q_i}{Q_{Max}}$ |
|--------------------|-----------------------|
| 1 | < 1% |
| 2 | Entre 1% et 5% |
| 3 | Entre 5% et 12% |
| 4 | Entre 12% et 33% |
| 5 | Entre 33% et 100% |

Tableau 2. Détermination des fréquences d'utilisation.

| Classe de fréquence | Fréquence d'utilisation |
|---------------------|--|
| 0 | Produit non utilisé depuis au moins un an ou périmé |
| 1 | Occasionnelle Ex : moins de 2 heures /semaine |
| 2 | Intermittente Ex : de 2 à 8 heures/semaine |
| 3 | Fréquente Ex : de 1 à 3 jours /semaine |
| 4 | Permanente Ex : Plus de 3 jours/semaine |

Tableau 3. Détermination des classes de danger en fonction de l'étiquetage, des valeurs limites d'exposition professionnelle et de la nature des agents chimiques émis lors de divers travaux.

| Classe de danger | Phrases de risque et combinaisons de phrases | Pictogramme | Valeur de la VLEP | Nature de l'agent chimique * |
|------------------|--|-------------|-------------------------|------------------------------|
| 1 | Aucune | Aucun | > 100 mg/m ³ | |



| | | | | |
|----------|---|--|------------------------------|---|
| 2 | R36, R37, R38, R36/37, R36/38, R36/37/38, R37/38 R66 | | > 10-100 < mg/m ³ | Fer /Céréales et dérivés / Graphite / Matériaux de construction /Talc / /Ciment /Matériaux composites / /Combustion bois traités / Soudure métaux-plastiques/ Vulcanisation / Matières végétales-animales.... |
| 3 | R20, R21, R22 R20/21, R20/22, R20/21/22, R21/22 R33 R40 R42, R43, R42/43 R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22 R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22 R62, R63, R64, R65, R67, R68 | | > 1-10 < mg/m ³ | Soudure inox / Fibres céramiques-végétales / Peintures au plomb / Meules/ Sables / Huiles d'usinage de coupe / ... |



4 - Très toxique

| | | | | |
|----------|---|--|---|--|
| 4 | R15/29 R23, R24, R25, R29, R31 R23/24, R23/25, R23/24/25, R24/25 R34, R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25 R41, R45, R46, R48, R49, R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25 R60, R61 | | > 0.1-1 < mg/m³ | Bois et dérivés / Plomb métallique/ Amiante et matériaux en contenant / Fonderie et affinage du plomb / Goudrons et brais / Mercure / Essence (carburant) /... |
|----------|---|--|---|--|



5 - Très toxique

| | | | | |
|----------|---|--|----------------------------------|--|
| 5 | R26, R27, R28, R32 R26/27, R26/28, R26/27/28, R27/28, R35, R39, R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/27/28, R39/26/27/28 | | < 0.1 mg/m³ | |
|----------|---|--|----------------------------------|--|

* *Poussières, fumées, vapeurs, gaz et aérosols provenant des matériaux désignés (liste non exhaustive)*

La combinaison des valeurs des classes de chaque paramètre permet de calculer un score de risque potentiel qui permet de fixer les priorités d'évaluation de risque pour chaque produit en fonction de la grille de caractérisation présentée dans le tableau 4.

Tableau 4. Caractérisation des priorités en fonction du score de risque potentiel par produit.

| Score HRP/ Produit | Priorité |
|--------------------|----------|
| => 10000 | Forte |
| =>100 - < 10000 | Moyenne |
| < 100 | Faible |

L'évaluation du risque au poste de travail

L'évaluation du risque au poste de travail concerne les produits désignés en priorité forte lors de la phase HRP. Elle comporte une identification des différentes phases de travail réalisées par les salariés appartenant à un groupe d'exposition homogène (GEH). Pour chaque phase, l'évaluation de l'exposition par inhalation et contact cutané est effectuée en utilisant une technique de modélisation utilisant les facteurs d'exposition comme paramètres. La combinaison des dangers du produit et de l'exposition permet ensuite de caractériser l'exposition.

Evaluation de l'exposition par inhalation.

L'évaluation de l'exposition tient compte de la volatilité du produit (tableau 5), du type de procédé utilisé (tableau 6) et des moyens de protection collective (tableau 7) utilisés pendant la phase de travail étudiée.

Tableau 5. Détermination des classes de volatilité pour des produits solides et liquides.

| Classe de volatilité | Gaz-Liquides | Matériaux pulvérulents | Score |
|----------------------|--------------|---|------------|
| 1 | <1 kPa | Pastilles, granulés, écailles d'une taille approximative de plusieurs mm. Peu de poussières visibles lors de la manipulation. | 1 |
| 2 | 1-10 kPa | Poudre constituée de grains de 1 à 2 mm. Emission de poussières se déposant rapidement lors de la manipulation. | 10 |
| 3 | >10 kPa | Poudre très fine. Emission de poussières formant un nuage persistant (ex : farine, ciment...). | 100 |

Tableau 6. Détermination des classes de procédés

| Classe de procédé | Libellé | Description | Score |
|-------------------|-------------|--|-------|
| 1 | Clos | Procédé clos en permanence (réacteur chimique par exemple) | 0,001 |
| 2 | Clos-ouvert | Procédé clos, ouvert de façon régulière pour des opérations d'échantillonnage, de remplissage, de transvasement, de nettoyage | 0,05 |
| 3 | Ouvert | Procédés ouverts tels que malaxeurs, peinture à la brosse, au pinceau, postes de conditionnement, machines à sérigraphier... | 0,5 |
| 4 | Dispersif | Procédés dispersifs dont la mise en œuvre est une source importante d'émission de produits : pulvérisation à l'air comprimé, vidage manuel de sacs, seaux, fûts... | 1 |

Tableau 7. Détermination des classes de moyens de protection collective

| Classe protection | Libellé | Description | Score |
|-------------------|--|---|-------|
| 1 | Captage enveloppant | La source d'émission est totalement enfermée sous le dispositif de captage. Pas d'émission extérieure possible. | 0,01 |
| 2 | Cabine ventilée Captage localisé | Cabine ventilée de grandes ou petites dimensions, captage localisé. La position du salarié par rapport à ce dispositif peut induire une exposition. | 0,1 |
| 3 | Ventilation mécanique générale Eloignement du salarié | Ventilation mécanique générale présente dans l'atelier. Le salarié est éloigné physiquement de la source d'émission pendant l'opération. | 0,7 |
| 4 | Absence de ventilation | Aucune ventilation mécanique dans l'atelier | 1 |

Evaluation de l'exposition par contact cutané

L'évaluation de l'exposition cutanée concerne le contact direct entre la peau et un produit à l'état liquide ou solide. L'exposition cutanée concernant l'exposition à des gaz ou aérosols n'est pas traitée. L'évaluation de l'exposition cutanée est effectuée en caractérisant l'importance de la surface exposée (tableau 8) et la fréquence d'exposition (tableau 9).

Tableau 8. Détermination des classes de surface exposée.

| Classe de surface | Score | Description des surfaces exposées |
|-------------------|-------|--|
| 1 | 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Une main |
| 2 | 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Deux mains • Une main + l'avant bras |
| 3 | 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Deux mains + avant bras • Un bras complet |
| 4 | 10 | <ul style="list-style-type: none"> • La surface en contact comprend les membres supérieurs et le torse, et /ou le bassin et/ou les jambes |

Tableau 9. Détermination des classes de fréquence d'exposition.

| Classe de Fréquence | Score | Fréquence d'exposition |
|---------------------|-------|--|
| 1 | 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Occasionnelle : < 30 min/jour |
| 2 | 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Intermittente : 30 min-2 h /jour |
| 3 | 5 | <ul style="list-style-type: none"> • Fréquente : 2h- 6 h/jour |
| 4 | 10 | <ul style="list-style-type: none"> • Permanente : > 6h/jour |

Caractérisation du risque

Pour chaque phase de travail et chaque produit, un score de risque est calculé en combinant le score de danger du produit ($10^{(D-1)}$ avec D qui correspond à la valeur de la classe de danger) et la valeur des scores de chaque facteur d'exposition par inhalation ou par voie cutanée :

$$\text{Risque}_{(\text{Inhalation})} = 10^{(D-1)} \times \text{Score volatilité} \times \text{Score procédé} \times \text{Score protection collective}$$

$$\text{Risque}_{(\text{Cutané})} = 10^{(D-1)} \times \text{Score surface} \times \text{Score fréquence}$$

Le risque est ensuite caractérisé par rapport à la grille de référence ci dessous :

| Score de risque | Priorité d'action | Caractérisation du risque |
|-----------------|-------------------|---|
| ≥ 1000 | 1 | Risque probablement très élevé (mesures correctives immédiates) |
| ≥ 100 < 1000 | 2 | Risque modéré nécessitant probablement la mise en place de mesures correctives et une évaluation approfondie (métrologie) |
| < 100 | 3 | Risque a priori faible (pas de modification) |

Conclusion

La méthode présentée ne se substitue en aucun cas aux techniques d'évaluation de risque chimique basée sur la réalisation de mesures d'exposition, et notamment celles définies par la réglementation. Cette méthodologie appliquée dans des PME, avec le concours des différents acteurs concernés (chef d'établissement, médecin du travail, salariés...) constitue un outil d'aide à la décision qui permet de fixer des priorités concernant la mise en place d'un système de gestion du risque chimique. Ce type de méthodologie a, par ailleurs, été appliquée avec succès dans divers établissements industriels.

Son utilisation devrait être largement facilitée en intégrant cette méthodologie d'évaluation simplifiée des risques santé-sécurité et des impacts environnementaux dans un outil informatique.

Références

[1] VINCENT R., BONTHOUX F.. Outil d'aide à la décision pour la gestion du risque chimique. Communication présentée au XVIe Congrès mondial sur la sécurité et la santé au travail, Session «Evaluation des risques, résultats et mise en oeuvre », 26-31 mai 2002, Vienne, Autriche.

[2] VINCENT R., BONTHOUX F., LAMOISE C. .Evaluation du risque chimique, hiérarchisation des risques potentiels. INRS ND 2121-178-00, Paris, 2000.

[3] VAILLANT M., JOUANY J.M. and DEVILLERS J. . A Multicriteria Estimation of the Environmental Risk of Chemicals with the SIRIS Method. Toxicology Modelling, 1995, Vol 1, No 1, 57-72.