



TECHNIQUES
DE L'INGÉNIEUR

LES FOCUS
TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR



VLEP ET EXPOSITION AUX PRODUITS CHIMIQUES

octobre / 2016

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
INTRODUCTION	3
VALEURS LIMITES D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE	4
▪ DÉTERMINATION DES VALEURS LIMITES D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE (VLEP)	4
EXPOSITION AUX PRODUITS CHIMIQUES	8
▪ COMMENT OPTIMISER LE MESURAGE DE L'EXPOSITION AUX PRODUITS CHIMIQUES	8
POUR ALLER PLUS LOIN...	12
▪ TÉLÉCHARGEZ NOTRE OUTIL VLEP	12

INTRODUCTION

L'exposition des salariés aux produits chimiques doit être évaluée, et la traçabilité de ces expositions conservée. Pour cela, des mesures peuvent être effectuées directement sur le poste de travail, selon des stratégies de mesurage préalablement définies. Les valeurs recueillies seront alors comparées aux Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP), et, le cas échéant, les actions nécessaires pour être conforme devront être mises en place. Découvrez dans ce livre blanc comment les VLEP sont déterminées par les agences réglementaires nationales et comment optimiser le mesurage de l'exposition de vos salariés aux produits chimiques. Pour aller plus loin, téléchargez également notre outil gratuit VLEP. Il recense les Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle de nombreuses substances et vous permettra de les retrouver rapidement grâce à la recherche par nom ou numéro CAS.

VALEURS LIMITES D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE

DÉTERMINATION DES VALEURS LIMITES D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE (VLEP)

Extraits de la fiche pratique Référence 1183

Date de publication : 22 mai 2015

Alain LOMBARD

Les agences réglementaires nationales définissent des VLEP pour les substances chimiques produites ou manipulées sur le territoire, afin de protéger les travailleurs, potentiellement exposés à ces substances chimiques.

Cette fiche vous permettra de comprendre le mécanisme de définition et de calcul des VLEP, ainsi que leur impact sur la substance à laquelle cela s'applique.

Étape 1 : Que sont les VLEP ?

Les VLEP sont des valeurs guides établies afin d'assurer la protection des travailleurs contre les risques toxiques d'une substance chimique.

Définition

Les VLEPs sont définies pour toutes les possibilités d'exposition par inhalation. On distingue :

- la VLE, valeur limite fixée pour une exposition professionnelle à court terme de 15 minutes, qui peut se répéter dans la journée de travail ;
- la VME, valeur moyenne pondérée acceptable pour 8 heures de travail par jour, pendant une semaine de 40 heures de travail et pendant 40 ans de vie professionnelle ; la VME intègre toutes les expositions sur une journée (à noter que pour le travail pendant des journées supérieures à 8 heures, une péréquation est effectuée pour adapter la valeur de la VME au temps de travail effectué) ;
- la valeur limite plafond, qui est une VLE à ne jamais dépasser au risque de déclencher des effets graves.

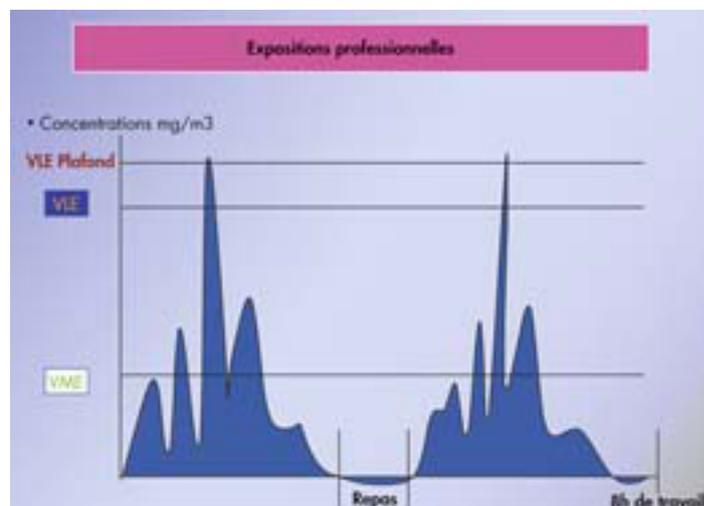
Les VLEPs se traduisent en mg/m³ ou en parties par million (ppm) dont la conversion est : $\text{ppm} = (\text{mg}/\text{m}^3) \times 24,45 / \text{Masse moléculaire}$.

Une VLEP établie pour une substance donnée :

- tient compte de la voie d'exposition par inhalation principalement, mais n'exclut pas l'exposition possible par voie cutanée dans l'ambiance gazeuse pour les substances chimiques ayant une absorption cutanée non négligeable ;
- tient compte de chaque durée d'exposition, aiguë ou cumulée lors de la journée de travail, ainsi que la fréquence des expositions ;
- elle se dérive pour la population au travail, indépendamment du sexe, et pour des « travailleurs sains », c'est-à-dire qui ont été jugés aptes par la médecine du travail.

Étape 2 : Comment établir une VLEP ?

L'établissement de VLEP



L'établissement de VLEP est une étape importante de la démarche globale d'évaluation des dangers d'une substance chimique. Elle est la suite logique des études qui ont été effectuées, pour connaître l'ADME de cette substance, ainsi que des résultats des études toxicologiques « in vitro et in vivo » à court, moyen et long termes.

Il faut en premier lieu établir le profil toxicologique de la substance et récolter toutes les données la concernant, puis choisir ensuite les études les plus pertinentes et les plus valables (Klimisch).

Il faut recueillir les données physicochimiques pertinentes par inhalation, en particulier la forme (gaz ou particules), la granulométrie des particules, la volatilité du liquide (point d'ébullition et tension de vapeur – PKa), la solubilité dans les milieux aqueux et lipidiques, ainsi que le coefficient de partage (log K o/w). Ces données sont utiles à température normale (20-25°C) mais aussi à la température de mise en œuvre de la substance chimique.

Il faut par ailleurs déterminer les modes d'action (MoA) de la substance et identifier les effets observés sur les cellules et les organes (effets avec ou sans seuil).

Il est aussi nécessaire de faire une analyse critique et de choisir les valeurs seuils les plus pertinentes (LD50, NOAEL, LOAEL) ainsi que les effets locaux d'irritation et de corrosion pour chaque type d'étude par inhalation.

À défaut d'étude par inhalation, il faudra estimer des valeurs à partir des données existantes en utilisant les corrections allométriques et les facteurs d'ajustement (AF) utilisés pour la dérivation des DNELs et décrits dans REACH :

$$\text{VLEP} = (\text{LD50, ou NOAEL ou LOAEL}) / (\text{AF global})$$

$$\text{AF global} = (\text{AF1} \times \text{AF2} \times \text{AF3} \dots)$$

A noter

Attention à bien vérifier que les VLEP sont contrôlables par les moyens d'analyses disponibles !

Des valeurs de VLEP en dessous de la limite de détection sont impossibles à contrôler.

Exemple de VLEP

- poussières de bois : VME = 1 mg/m³ d'air ;
- benzène : VME = 3,25 mg/m³ d'air ou 1 ppm ; prendre en compte la possibilité de pénétration cutanée.

On notera que les VLEP françaises sont déterminées par le Ministère du Travail.

Étape 3 : Quels sont les deux types de VLEP ?

Les VLEPs définies par le ministère du Travail suite aux travaux d'une commission spécialisée conduite par l'INRS sont pour la plupart du temps « indicatives ». C'est-à-dire qu'elles peuvent être légèrement dépassées temporairement sans risque, du fait de la marge de sécurité prise pour les établir. Cela laisse la possibilité théorique, aux manipulateurs de la substance, d'adaptation aux conditions réelles d'expositions potentielles, une tolérance de 10 % à 30 % étant acceptable selon les substances.

Ces VLEP « indicatives » ne sont pas obligatoirement applicables sur les lieux de travail. Cependant, il est difficile, voire impossible pour un industriel, de ne pas les appliquer sur les lieux de travail du fait de leur détermination par une commission d'experts spécialisés.

Des VLEP « contraignantes » ont été aussi définies. Elles obligent les employeurs au respect strict de ces valeurs dans les lieux de travail du pays concerné.

Notre conseil : Portez une attention particulière aux VLEP

Les VLEP engagent le producteur vis-à-vis des travailleurs qu'il doit protéger contre les risques pour sa santé. En l'absence de VLEP définies dans un pays, il faut appliquer les VLEP les plus pertinentes en fonction des risques potentiels d'exposition. A défaut, l'utilisation de VLEP plus contraignantes venant d'agences reconnues comme le SCOEL, La commission MAK et l'ACGIH sont à privilégier.

Évitez les erreurs : Ne négligez pas les VLEP et leur vérification

N'exposez pas inutilement les travailleurs à des concentrations toxiques de substances chimiques. De même, pensez à mettre en place les moyens de contrôle des VLEP ainsi que les protections collectives et individuelles adéquates.

Il est enfin impératif de choisir les VLEP pertinentes pour protéger les travailleurs selon les pays de manipulation.

18/10/2016

EXPOSITION AUX PRODUITS CHIMIQUES

COMMENT OPTIMISER LE MESURAGE DE L'EXPOSITION AUX PRODUITS CHIMIQUES

Extraits de la fiche pratique Référence 1453

Date de publication : 12 février 2015

Nicolas KIEFER

La réglementation vous impose de faire procéder au mesurage des agents chimiques dangereux. Ces mesures doivent être réalisées dans un cadre méthodologique précis afin de conclure à la conformité ou non de l'exposition des salariés. Cette fiche va vous permettre de dérouler la méthode de construction et d'optimisation de la stratégie de prélèvement, dans le cadre d'un budget maîtrisé.

Étape 1 : Recensez les agents chimiques dangereux

Cette première étape est une étape classique de recensement des agents chimiques dangereux présents sur votre entreprise. Elle a normalement déjà été réalisée dans le cadre de l'évaluation du risque chimique. Cette évaluation du risque chimique vous a conduit à cerner les agents chimiques dangereux.

Rappelons simplement qu'il est nécessaire d'être exhaustif dans ce recensement, qui doit prendre en compte :

- les matières premières ;
- les produits finis ;
- les déchets ;
- les fumées, gaz d'échappement et poussières.

Ce recensement vous a conduit à utiliser la note documentaire ND2233 qui permet une évaluation simplifiée du risque chimique. Cet outil vous a déjà permis de prendre des décisions vis-à-vis du risque faible. Rappelons que cette notion de risque faible n'existe pas pour les produits CMR (cancérogènes, mutagènes et reprotoxiques).

Pour conclure à un risque faible, la circulaire du 24 mai 2006 précise que le risque doit être évalué en combinant le niveau de danger de l'agent chimique avec la durée d'exposition. Si la durée d'exposition est faible, même pour un agent chimique dangereux, alors l'employeur peut conclure à un risque faible et donc n'est plus concerné par les campagnes de prélèvement.

Étape 2 : Définissez vos groupes d'exposition homogène (GEH)

Seul un ensemble de mesures représentatives peut permettre de prendre en compte la variabilité statistique de l'exposition des salariés. La notion de groupe d'exposition homogène (GEH) est donc introduite. Il s'agit de la même notion que celle qui est utilisée pour les mesures du bruit auquel sont exposés les salariés. Un GEH correspond à un groupe de salariés ayant une exposition similaire (travailleurs d'un même atelier effectuant la même tâche, par exemple).

Il paraît cohérent de décider que les GEH correspondent aux unités de travail de votre document unique d'évaluation des risques. En pratique, le GEH peut ne correspondre qu'à un seul salarié.

L'organisme accrédité est responsable de la stratégie de prélèvement et c'est lui qui établit, en accord avec l'employeur, les GEH.

Les services de santé au travail, qui réalisaient des mesures atmosphériques de produits chimiques, ne sont pas accrédités pour réaliser ce type de prestation.

Étape 3 : Établissez la stratégie de prélèvement

La stratégie doit être discutée en comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT). Comme le précise la circulaire du 13 avril 2010, un contrôle technique de VLEP est constitué par la réalisation de quatre prestations :

- établissement de la stratégie de prélèvement ;
- réalisation des prélèvements ;
- analyse des prélèvements ;
- établissement du diagnostic de respect ou de dépassement de la valeur limite d'exposition professionnelle.

Désormais, l'organisme accrédité est pleinement responsable de la stratégie de prélèvement.

Deux campagnes de mesure distinctes seront mises en place :

- une évaluation initiale ;
- un contrôle périodique annuel.

Après une évaluation initiale composée de neuf mesures par GEH, réparties sur trois campagnes la première année, et un diagnostic de dépassement des VLEP, un contrôle périodique annuel de l'exposition est mis en place.

Après avoir évalué les risques chimiques, l'employeur doit faire contrôler les VLEP réglementaires de tous les risques chimiques sauf ceux qu'il a évalués comme « faibles ». Il n'existe pas de définition réglementaire du risque faible.

La stratégie de prélèvement ainsi établie permet de définir pour le ou les GEH identifiés, le type de VLEP (8 heures et/ou court terme) à contrôler, le choix du nombre de mesurages à effectuer ainsi que la durée des prélèvements.

Lorsque le prélèvement a lieu sur une journée de travail, la comparaison des résultats à la valeur moyenne d'exposition (VME) dépend du nombre de prélèvements effectués sur la journée de travail.

Vous avez tout intérêt, pour clarifier les choses et lire les devis des organismes accrédités plus aisément, à construire un tableau.

Étape 4 : Interprétez les résultats

Comparer les résultats aux VLEP

Lors de l'évaluation initiale, le diagnostic de respect de la VLEP peut être fait dès la première campagne de mesures si tous les résultats du GEH sont inférieurs au dixième de la VLEP contrôlée. À l'inverse, si lors de la première campagne de mesures, un seul résultat excède la VLEP, le diagnostic de dépassement de la VLEP est établi.

Notre conseil : Posez des questions aux organismes accrédités

N'hésitez pas à demander plusieurs devis à différents organismes accrédités afin de comparer les stratégies de prélèvement proposées. De plus, il faut s'assurer de la capacité de l'organisme accrédité à rédiger clairement le rapport présentant les conclusions des mesures. Notamment, il faut vérifier si les prélèvements seront ou non sous-traités à un laboratoire accrédité.

La réalisation pratique des prélèvements est également de première importance. Une souplesse concernant les jours des prélèvements est nécessaire. De plus, il faut s'assurer que les organismes accrédités vous proposent des durées de prélèvement compatibles avec votre organisation. L'utilisation de méthodes de prélèvement normalisées est importante également.

Évitez les erreurs : Ne sous-estimez pas le budget nécessaire à des campagnes de mesure

Vous avez vu que le respect des exigences réglementaires nécessite de faire réaliser un nombre important de prélèvements. Chaque prélèvement suivi de son analyse nécessitant le déplacement d'un technicien, il est dans votre intérêt de valider la stratégie de prélèvement qui vous sera proposée. De plus, vous avez intérêt à mettre en œuvre une

réelle protection collective des salariés de manière à justifier d'un risque faible et, par conséquent, à ne plus être soumis au contrôle

18/10/2016

POUR ALLER PLUS LOIN...

TÉLÉCHARGEZ NOTRE OUTIL VLEP

Comment connaître les Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle des substances qui vous concernent ?

Rien de plus simple, Techniques de l'Ingénieur met à votre disposition l'outil VLEP.

• **Téléchargez-le gratuitement en cliquant ici : [VLEP](#)**

Vous pourrez y rechercher les Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle des substances par nom ou numéro CAS.

L'outil vous indique également s'il s'agit d'une VLEP indicative ou contraignante.

De plus, il permet la conversion des concentrations des composés gazeux dans les deux sens (ppm vers mg/m³ et mg/m³ vers ppm) : soit en sélectionnant la substance dans la liste qui contient celles affectées d'une VLEP et les principaux solvants ; soit en saisissant la formule brute de la substance ou sa masse molaire.

Sur le même thème, retrouvez également notre livre blanc « Pénibilité et évaluation du risque chimique »

19/10/2016