

Valeurs limites d'exposition aux postes de travail 2016

suvapro

Le travail en sécurité

Suva

Protection de la santé

Renseignements

Case postale, 1001 Lausanne
Tél. 021 310 80 40
Fax 021 310 80 49

Commandes

Case postale, 6002 Lucerne
www.suva.ch/waswo-f
Fax 041 419 59 17
Tél. 041 419 58 51

Valeurs limites d'exposition aux
postes de travail 2016

Auteur

Suva, Protection de la santé au poste
de travail

Reproduction autorisée, sauf à des fins
commerciales, avec mention de la source.

Edition: janvier 2016

Référence

1903.f

Le modèle Suva

Les quatre piliers de la Suva

- La Suva est mieux qu'une assurance: elle regroupe la prévention, l'assurance et la réadaptation.
- La Suva est gérée par les partenaires sociaux. La composition équilibrée de son Conseil d'administration, constitué de représentants des employeurs, des travailleurs et de la Confédération, permet des solutions consensuelles et pragmatiques.
- Les excédents de recettes de la Suva sont restitués aux assurés sous la forme de primes plus basses.
- La Suva est financièrement autonome et ne perçoit aucune subvention de l'Etat.

Valeurs limites d'exposition aux postes de travail 2016¹⁾

Valeurs (limites) moyennes d'exposition (VME/VLE)

Valeurs biologiques tolérables (VBT)

Valeurs admissibles pour les agents physiques

Valeurs indicatives pour les contraintes corporelles

¹⁾ publiées par la Suva en vertu de l'article 50 al. 3 de l'Ordonnance du Conseil fédéral du 19 décembre 1983 sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles.
Cette publication se fait en accord avec la Commission des valeurs limites de l'Association suisse de médecine, d'hygiène et de sécurité du travail (Suissepro).

Table des matières

1	Valeurs (limites) moyennes d'exposition (VME)	6
1.1	Remarques préliminaires	6
1.1.1	Définition de la VME	6
1.1.2	VLE calculée sur une courte durée	6
1.1.3	Explications; conditions requises	7
1.1.4	Rappel de certaines responsabilités exécutives	8
1.2	Symboles R S O^B B P et *	8
1.2.1	R (Résorption transcutanée)	8
1.2.2	S (Sensibilisateurs)	8
1.2.3	O ^B (Ototoxicité, interaction entre le bruit et les substances chimiques)	9
1.2.4	B (Monitoring biologique)	9
1.2.5	P (Valeur provisoire)	10
1.2.6	*(Nouveautés, changements)	10
1.3	Substances cancérigènes (notation C)	10
1.3.1	Définition des catégories C	10
1.3.2	Substances cancérigènes avec et sans seuil de concentration	11
1.3.2.1	Généralités	11
1.3.2.2	Substances cancérigènes sans seuil de concentration	12
1.3.2.3	Substances cancérigènes avec seuil de concentration	13
1.3.3	Explications concernant des substances cancérigènes spécifiques	14
1.3.3.1	Substances cancérigènes sans VME	14
1.3.3.2	Formation de nitrosamines cancérigènes à partir d'amines	14
1.3.3.3	Hydrocarbures aromatiques polycycliques	14
1.3.3.4	Amiante	15
1.3.3.5	Fibres synthétiques et poussières fibreuses	16
1.4	Substances mutagènes (notation M)	17
1.5	Substances reprotoxiques (notation R)	18
1.6	Lien entre l'effet toxique sur le fœtus et la VME (notations SS)	20

1.7	Toxicité critique	21
<hr/>		
1.8	Poussières et nanoparticules	24
1.8.1	Substances en suspensions dans l'air	24
1.8.2	Poussières et gaz inertes	26
1.8.3	Nanoparticules et particules ultrafines	27
1.8.4	Substances responsables de sensibilisation (poussières de farine)	29
1.8.5	Risques biologiques, poussières et aérosols comportant un risque biologique	29
<hr/>		
1.9	Sujets spéciaux	30
1.9.1	Appréciation du risque pour la santé des substances sans VME	30
1.9.2	Mélanges de substances	31
1.9.3	Substances neurotoxiques	33
1.9.4	Peroxydes organiques	33
1.9.5	Isocyanates	33
1.9.6	Liquides de refroidissement et de lubrification, huiles minérales	35
1.9.7	Composés métalliques solubles	36
<hr/>		
1.10	Surveillance par analyse	36
1.10.1	Adresses	36
1.10.2	Unités	37
<hr/>		
1.11	Liste des valeurs limites d'exposition (VME/VLE)	38
<hr/>		
2	Valeurs biologiques tolérables (VBT)	119
<hr/>		
2.1	Remarques préliminaires	119
2.1.1	Prévention en médecine du travail et monitoring biologique	119
2.1.2	Valeur biologique tolérable: définition	119
2.1.3	Interprétation	120
2.1.4	Structure de la liste des VBT	121
2.1.5	VBT pour les substances cancérigènes des catégories C _{1A} et C _{1B}	122
2.1.6	Contrôle de qualité des analyses	122
<hr/>		

2.2	Liste des valeurs biologiques tolérables (VBT)	123
3	Valeurs admissibles pour les agents physiques aux postes de travail	130
3.1	Radiations ionisantes	131
3.2	Radiations non ionisantes	131
3.2.1	Lasers	131
3.2.2	Ultra-violets	131
3.2.3	Rayonnement dans le spectre visible et infrarouge (rayonnement incohérent)	133
3.2.4	Champs électromagnétiques	134
3.3	Bruit et vibrations	137
3.3.1	Bruit continu	137
3.3.2	Bruit impulsif	137
3.3.3	Ultrasons	137
3.3.4	Infrasons	137
3.3.5	Vibrations main-bras	138
3.3.6	Vibrations corps entier	138
3.4	Milieu hyperbare	138
3.4.1	Gaz et vapeurs	138
3.4.2	Poussières et aérosols	139
3.5	Chaleur (rayonnement infrarouge)	140
4	Valeurs indicatives pour les contraintes corporelles	141
4.1	Remarques préalables	141
4.2	Valeur indicative de poids (manutention de charges)	142

Abréviations dans la liste des VME	143
<hr/>	
Abréviations dans la liste des VBT	144
<hr/>	

1 Valeurs (limites) moyennes d'exposition (VME)

1.1 Remarques préliminaires

VME = valeur (limite) moyenne d'exposition, qui correspond à la «MAK-Wert» de l'édition allemande;

VLE = valeur limite d'exposition **calculée sur une courte durée**, qui est identique à la «Kurzeitgrenzwert» de l'édition allemande.

1.1.1 Définition de la VME

Dans la présente monographie, la **VME indique la concentration moyenne** dans l'air des postes de travail en un polluant donné qui, en l'état actuel des connaissances, ne met pas en danger la santé de la très grande majorité des travailleurs sains qui y sont exposés, et ceci pour une durée de 42 heures hebdomadaires, à raison de 8 heures par jour, pendant de longues périodes. Le polluant en question peut être sous forme de gaz, de vapeur ou de poussière.

1.1.2 VLE calculée sur une courte durée

La VME ci-dessus définie est une moyenne, calculée pour une exposition de 8 heures par jour. Dans la vie de tous les jours, les concentrations en polluant dans l'air des locaux de travail varient souvent de façon considérable au cours du temps. Pour nombre de polluants, les dépassements de la concentration moyenne doivent être limités si l'on veut éviter des atteintes à la santé. En se fondant sur les connaissances toxicolo-

La valeur limite d'exposition calculée sur une courte durée (VLE) est la valeur qui ne doit pas être dépassée même pendant une courte durée. Cela signifie en pratique que la valeur moyenne mesurée sur 15 minutes ne doit pas dépasser la VLE.

Pour les substances irritantes ou causant une sensibilisation des voies respiratoires, la VLE reflète en règle générale l'exposition moyenne au cours de toute la période de travail (en d'autres termes, la VME). Pour les substances ayant un effet par résorption cutanée ou systémique, la VLE peut être plus élevée parce que la VME a souvent pour but d'empêcher non pas les phénomènes aigus mais la toxicité cumulée.

Lorsque la VLE est plus élevée que la VME, quatre dépassements de 15 minutes de la VME par période de travail, jusqu'au niveau de la VLE sont autorisés au maximum. Le délai entre les quatre pics d'exposition autorisés par période de travail doit être d'au minimum une heure. La VME doit toujours être respectée.

giques et d'hygiène du travail actuelles, des limites d'**intensité**, de **temps** et de **fréquence** ont été fixées pour ces dépassements.

Dans les listes de valeurs qui suivent, ces limites sont indiquées, là où elles existent, dans la colonne VLE.

Pour les substances fortement irritantes, des pics de concentration de courte durée risquent de dépasser le seuil de nocivité.

1.1.3 Explications; conditions requises

Les VME permettent d'apprécier les dangers pour la santé encourus à un poste de travail où l'on a dosé telle ou telle concentration de substance dans l'air. En fixant une VME, on ne tient pas compte seulement de la toxicité de la substance, mais d'autres facteurs également, par ex. action caustique, effets allergisants ou notablement désagréables, pouvoir de pénétration à travers la peau.

Les VME ne représentent pas une limite nette entre concentrations inoffensives et concentrations dangereuses:

Le fait qu'une concentration soit inférieure à la VME n'assure pas que toutes les personnes qui y sont exposées la supportent sans dommage; la santé d'individus particulièrement sensibles, ou malades, peut néanmoins être atteinte; à l'inverse, les personnes exposées pendant un court laps de temps à des concentrations supérieures à la VME ne tomberont pas forcément malades. Pour fixer les VME, on a tenu compte dans la mesure du possible des **variations de la sensibilité individuelle** en fonction, notamment, de l'âge, du sexe, de la constitution, de l'état de nutrition, du climat, du stress physique ou psychique que comporte le travail effectué.

A la catégorie des individus particulièrement sensibles appartient par exemple ceux dont la peau ou les voies respiratoires sont **sensibilisées** à certaines substances industrielles. Celles-ci peuvent déclencher chez eux, à de très faibles concentrations déjà, des **réactions allergiques (d'hyper-sensibilité)**. Dans ces cas, le respect de la VME n'offre qu'une sécurité limitée.

Les VME et les valeurs limites pour les agents physiques (voir chapitre 3.) permettent à la Suva d'évaluer les risques d'atteinte à la santé à un poste de travail donné (maladie professionnelle), et, si nécessaire, de s'orienter sur les mesures techniques et médicales propres à prévenir l'apparition de maladies professionnelles.

Certaines substances peuvent présenter à des concentrations inférieures à sa valeur limite des dangers d'une autre nature, d'explosivité par exemple. De tels phénomènes dangereux ne font pas l'objet de cette publication.

Les VME sont fixées en se fondant

- sur des données épidémiologiques: fréquence de troubles de santé caractéristiques en fonction des concentrations en toxiques dans l'air;
- sur des observations expérimentales;
- sur des déductions par analogie et d'autres considérations expérimentales.

Il faut que la substance étudiée soit suffisamment bien connue pour ce qui est de sa toxicologie et du point de vue de la médecine du travail. On accordera plus d'importance aux observations faites chez l'être humain qu'aux considérations découlant d'expériences ou d'analogies. Les VME doivent être constamment réévaluées en fonction des connaissances nouvelles, c'est pourquoi la présente liste est régulièrement mise à jour.

1.1.4 Rappel de certaines responsabilités exécutives

En plus de la garantie du respect des VME, l'employeur doit veiller à ce que ses collaborateurs soient instruits des dangers particuliers que présente leur activité et des moyens propres à les neutraliser. Cette instruction doit se faire une première fois avant le début de l'activité, puis être répétée à des intervalles de temps appropriés. L'employeur doit aussi veiller à ce que les mesures de prévention soient appliquées. De leur côté, les travailleurs sont tenus de suivre les directives de l'employeur, de respecter les prescriptions de sécurité et d'utiliser les équipements de protection individuelle (OPA).

1.2 Symboles R S O^B B P et *

1.2.1 R (Résorption transcutanée)

Certaines substances pénètrent dans l'organisme non seulement par les voies respiratoires, mais également au travers de la peau. Il en résulte un accroissement notable de la charge toxique interne de l'individu exposé. Pour certains produits (aniline, nitrobenzène, nitroglycol, phénols, quelques pesticides par ex.) la résorption transcutanée est même si importante qu'elle peut aboutir à des intoxications dangereuses même en l'absence de toute inhalation. Il en résulte que l'appréciation de la contamination externe par des dosages dans l'air ou dans des prélèvements sur les objets au poste de travail peut aboutir à une sous-estimation de l'intensité réelle de la charge toxique interne.

Ces substances sont marquées d'un **R**. Dans ces cas, il faut si possible pratiquer aussi un monitoring biologique pour évaluer les dangers d'intoxication au poste de travail.

1.2.2 S (Sensibilisateurs)

Les substances marquées d'un **S** provoquent particulièrement souvent des réactions d'hypersensibilité (maladies allergiques). Une fois l'hypersensibilité établie (de la peau, des voies respiratoires par ex.), l'exposition au produit déclenche plus ou moins rapidement des troubles allergiques plus ou moins intenses, selon les prédispositions de l'individu, et ceci même si la VME est respectée. Ceci

s'applique en particulier aux poussières de céréales (froment, seigle), à l'amylase, aux acrylates, à la colophane et au latex. L'indication S doit inciter à une prudence toute particulière lors de l'emploi de ces substances.

1.2.3 O^B (Ototoxicité, interaction entre le bruit et les substances chimiques)

Une exposition au bruit peut endommager les cellules de l'oreille interne et provoquer un déficit auditif temporaire (assourdissement) ou permanent (surdité). Des études épidémiologiques ainsi que sur l'animal ont révélé que certaines substances pouvaient aussi causer un déficit auditif et/ou renforcer l'effet du bruit sur l'ouïe.

Les données concernant les effets ototoxiques proviennent souvent d'essais sur l'animal, lors desquels les concentrations des substances en question sont nettement supérieures à la VME et/ou le niveau sonore est plus élevé que les 85 dB(A) autorisés en Suisse. Malgré cela, il n'est pas possible d'exclure la possibilité que l'effet nocif du bruit puisse être amplifié chez l'homme aux postes de travail.

Les substances ototoxiques qui peuvent renforcer l'effet nuisible du bruit pour l'ouïe chez les travailleurs sont marquées d'un «O^B».

Les substances ototoxiques pour lesquelles une interaction avec le bruit ne peut pas être démontrée de manière suffisante ne sont pas signalées d'un O^B. Elles comprennent, par exemple, le plomb, le mercure, le disulfure de carbone ou le p-xylène (liste non exhaustive). De plus, certains médicaments, toxines virales et bactériennes, subs-

tances addictives etc. sont ototoxiques; ces substances ne sont pas considérées dans cette publication.

Une perte auditive notable est peu probable si les valeurs limites d'exposition à des substances ototoxiques au poste de travail sont respectées¹. Notabene: Pour aucune substance, l'ototoxicité ne constitue la toxicité critique.

L'interaction entre le bruit et les substances ototoxiques marquées d'un «O^B» doit être prise en compte dans l'appréciation des risques. En cas d'exposition problématique à ces substances, des mesures techniques et organisationnelles de réduction du bruit ou le port d'une protection auditive doivent être recommandés, parfois même si l'exposition est inférieure à 85 dB(A). La notion d'«exposition problématique» se réfère aux concentrations de substances utilisées lors des essais d'ototoxicité, parfois supérieures à la VME. La question de savoir si le respect des valeurs limites, pour les substances visées, offre une protection suffisante contre les conséquences de l'interaction avec le bruit n'aura de réponse précise que dans le futur, une fois que des études complémentaires auront été menées.

1.2.4 B (Monitoring biologique)

Les substances pour lesquelles existent des données fiables permettant de fixer une valeur biologique tolérable (voir chapitre 2) pouvant être mesurée en Suisse dans des laboratoires spécialisés sont signalées par la lettre **B**.

¹ DGUV: Position Paper of the «Noise» and «Hazardous Substances» working group of the Occupational Medicine Committee of the German Institution for Statutory Accident Insurance and Prevention (DGUV) on Ototoxic Substances. Février 2011.

1.2.5 P (Valeur provisoire)

Les VME des substances ainsi marquées ne sont pas encore définitivement établies, pour diverses raisons. Pour les valeurs limites existant jusqu'à présent, «P» signifie que la valeur est actuellement en cours de révision en fonction de nouvelles connaissances scientifiques.

1.2.6 *(Nouveautés, changements)

Un * dans la colonne «Substance» signifie que la substance ou la forme de celle-ci figure pour la première fois dans la liste. Un * placé après une VME ou une VLE signifie que cette valeur a été modifiée depuis l'édition précédente. Les notations ou remarques munies d'un * ont été introduites ou modifiées depuis l'édition précédente.

Dans l'édition 2016, le libellé de l'ensemble des notations CMR a été modifié. Nous avons par conséquent renoncé, à titre exceptionnel, à les signaler par un*.

1.3 Substances cancérigènes (notation C)

1.3.1 Définition des catégories C

Depuis 2016, les substances cancérigènes sont classées en trois catégories C1_A, C1_B et C2, sur la base du SGH et du règlement CLP². Le choix des mots tient compte en outre des définitions de la classification du CIRC. On se reportera aux documents d'origine pour plus de précisions.

L'affectation d'une substance dans une catégorie de la liste suisse des valeurs limites d'exposition est indépendante du règlement CLP et peut donc parfois être différente de celui-ci.

La liste suisse des valeurs limites d'exposition utilisait jusqu'à 2015 la classification de la DFG. Les tableaux suivants comparent les anciennes classes (jusqu'à 2015) avec les nouvelles catégories (dès 2016). Les phrases H correspondantes du règlement CLP y figurent également.

Jusqu'à 2015	Dès 2016	Phrase H
C ₁	C1 _A	H350
C ₂	C1 _B	H350
C ₃	C2	H351

² Règlement CLP = Règlement (CE) N° 1272/2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges

Catégorie C1

- Catégorie C1_A (anciennement C₁): substances que l'on **sait** être cancéro-gènes pour l'homme. Le classement s'appuie principalement sur des preuves obtenues chez l'homme.
- Catégorie C1_B (anciennement C₂): substances **probablement** cancéro-gènes pour l'homme. Le classement s'appuie principalement sur des preuves obtenues sur l'animal.

Catégorie C2 (anciennement C₃)

Substances **potentiellement** cancéro-gènes chez l'homme. Le classement dans la catégorie 2 s'appuie sur des preuves issues d'études sur l'homme et/ou l'animal justifiant une suspicion d'effet cancérigène mais insuffisantes pour un classement de la substance dans la catégorie C1.

1.3.2 Substances cancérigènes avec et sans seuil de concentration

1.3.2.1 Généralités

Les dégradations de l'ADN sont fréquentes: il s'en produit des milliers chaque jour dans les cellules de l'organisme. La plupart ne sont pas définitives, soit parce que la cellule peut les réparer, soit parce qu'elle en meurt. Il arrive toutefois qu'une altération définitive et héréditaire de l'ADN (mutation) se produise. Si elle affecte certaines régions de l'ADN, par exemple un gène suppresseur de tumeurs ou un proto-oncogène, elle peut constituer la première étape de l'apparition d'un cancer. La formation d'un cancer est un processus en plusieurs étapes (modèle «multi-étapes»):

1. Initiation: apparition d'une mutation, autrement dit d'une altération définitive et héréditaire de l'ADN
2. Promotion: multiplication clonale de la cellule affectée par l'initiation, produisant une lésion préneoplasique

3. Progression: dégénérescence maligne de la lésion préneoplasique à la suite de nouvelles altérations génétiques
4. Métastatisation: propagation des cellules cancéreuses dans d'autres parties du corps

On distingue plusieurs groupes de substances cancérigènes, selon leur mécanisme d'action. Pour comprendre la notion de seuil de concentration cancérigène, il est important de distinguer les cancérigènes génotoxiques et non génotoxiques (y compris épigénétiques). Les définitions diffèrent selon les auteurs et les groupes de travail. Dans la liste suisse des valeurs limites d'exposition, nous divisons les différentes substances cancérigènes de la manière suivante:

Les **cancérigènes génotoxiques**

agissent sur l'ADN, soit directement soit par l'intermédiaire d'un de leurs métabolites. Dans le premier cas, on parle de génotoxiques directs, dans le deuxième cas de génotoxiques indirects. Les alkyles sont des exemples de cancérigènes génotoxiques directs. Les HAP, les nitrosamines, les amines aromatiques et les carbamates sont des exemples de génotoxiques indirects.

Les cancérigènes génotoxiques ont souvent un effet initiateur sur le développement du cancer, mais ils peuvent aussi être impliqués dans les étapes suivantes du processus. Les substances génotoxiques peuvent provoquer des mutations de gènes ou des altérations de la structure et du nombre des chromosomes (aberrations chromosomiques). Les mutations génétiques peuvent apparaître à la suite d'insertion ou de cassure d'ADN qui causent des défauts de lecture du brin d'ADN lors de la réplication. On observe, par exemple, des modifica-

tions (aberrations) de la structure des chromosomes après des ruptures de brin entraînant la perte ou l'assemblage défectueux de parties du chromosome. Les substances provoquant de telles ruptures dans les chromosomes sont appelées clastogènes. Le nombre de chromosomes peut aussi changer (aneuploïdie), par exemple en cas d'anomalies de la division cellulaire ou de l'appareil fusorial. Les substances provoquant des aberrations du nombre de chromosomes sont appelées aneugènes. Selon les définitions, elles sont la plupart du temps considérées comme des cancérrogènes non génotoxiques:

Les **cancérrogènes non génotoxiques** n'agissent pas directement sur l'ADN, mais participent à des mécanismes qui favorisent l'apparition du cancer. Ces processus non stochastiques comprennent, par exemple, la stimulation de la division cellulaire, le déclenchement d'inflammations chroniques, l'inhibition d'enzymes réparatrices, la production de radicaux libres, l'inhibition de l'apoptose et du système immunitaire ou l'activation de récepteurs tels que le récepteur aux hydrocarbures aromatiques (AhR) ou le récepteur œstrogénique (ER). Les altérations non génotoxiques incluent souvent les **processus épigénétiques** comme la méthylation de l'ADN (induite par des enzymes), les modifications d'histones ou des lésions de l'ARN non codant. Le terme «épigénétique» est défini de diverses manières; il signifie, dans notre cas, des effets permanents ou héréditaires sur le phénotype ou l'activité des gènes, résultant d'influences sur les chromosomes mais sans altération de la séquence d'ADN. Cette définition s'appuie, pour l'essentiel, sur celle des rencontres de Cold Spring Harbor (2008) et du Roadmap Epigenomics Project des NIH (depuis 2013).

Des substances non génotoxiques peuvent avoir un effet promoteur, autrement dit favoriser la prolifération des cellules lésées par un initiateur. En règle générale, il faut une exposition à une concentration relativement élevée et pendant une longue durée pour qu'un promoteur produise son effet.

1.3.2.2 Substances cancérrogènes sans seuil de concentration

Pour la plupart des substances cancérrogènes, on ne connaît pas la concentration correspondant au seuil de déclenchement de l'effet cancérrogène, soit parce que les analyses mécanistes ou toxicocinétiques de cet effet suggèrent qu'il n'y a pas de seuil, soit parce que les données ne sont pas suffisantes pour le fixer. Les cancérrogènes qui n'ont pas de seuil en raison de leur mécanisme sont souvent des substances génotoxiques agissant sur l'ADN. Cela dit, les dommages au matériel génétique qu'ils provoquent n'entraînent pas toujours l'apparition d'une tumeur maligne car la cellule touchée dispose de différents mécanismes pour empêcher son développement dans une tumeur maligne comme : réparation de l'ADN, régulation du cycle cellulaire, apoptose, détoxification, réactions immunitaires. Ces mécanismes n'offrent cependant pas une protection fiable et ils se situent dans une plage de concentration tellement basse qu'il semble justifié, dans la plupart des cas, d'extrapoler de façon linéaire la relation dose-effet pour les faibles doses. En pratique, par précaution, on considère qu'il n'y a pas de seuil pour ces substances.

Pour les substances cancérrogènes sans seuil d'effet connu, le respect d'une VME ne constitue pas une protection absolue contre un risque résiduel de cancer. Ce risque est d'autant plus bas que la concentration et le pouvoir cancérrogène

de la substance est réduit. Le risque de cancer doit être maintenu au niveau le plus faible possible en minimisant le degré et la durée de l'exposition (règle de minimisation), sachant que ces précautions doivent être réalisables sans mobiliser des moyens excessifs (principe «ALARA»). Si l'on dispose d'informations suffisantes sur le rapport dose-risque des cancérogènes sans effet de seuil, on peut fixer les VME en fonction du risque dans le but de limiter le risque supplémentaire d'apparition de tumeurs malignes à 1 pour 100 000 sujets exposés par an. Ce risque devrait être du même ordre que celui lié à des facteurs environnementaux tels que la pollution de l'air.

Les précautions habituelles en hygiène et médecine du travail font partie des mesures de protection:

Les mesures d'hygiène du travail s'articulent de façon hiérarchique, selon le principe **STOP**. En premier lieu, il faut évaluer si une substance peut être remplacée par une autre substance, inoffensive ou moins nocive (**substitution**). Si l'on ne peut renoncer à son utilisation, il faut prendre d'autres mesures afin de minimiser ou de supprimer totalement la mise en danger du personnel occupé, notamment des **mesures techniques** (manipulation dans une enceinte fermée, mesures de ventilation) et des **mesures organisationnelles** (par exemple interdire de manger, boire ou fumer sur le lieu de travail ou donner des informations sur les dangers possibles). Le nombre de personnes exposées à des substances ou actions cancérogènes doit en outre être limité au strict minimum. Au besoin, des mesures de **protection individuelle** telles que le recours à une protection suffisante des voies respiratoires et de la peau doivent être prises.

Dans le domaine de la médecine du travail, une surveillance médicale régulière peut être envisagée si nécessaire.

Ces directives reprennent celles des articles 2, 4 et 5 de la Convention N° 139 de l'Organisation Internationale du Travail (OIT) concernant la prévention et le contrôle des risques professionnels causés par les substances et agents cancérogènes, convention ratifiée par la Suisse.

1.3.2.3 Substances cancérogènes avec seuil de concentration

Différents comités, comme le SCOEL (Comité scientifique en matière de limites d'exposition professionnelle à des agents chimiques de l'UE) ou la DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) désignent spécifiquement les substances cancérogènes possédant un seuil d'action. Bien que le règlement CLP ne prévoie pas de classes séparées pour ces substances, il est éventuellement envisageable de ranger les cancérogènes C1 ayant une valeur de seuil dans la catégorie C2 (voir le «Guide sur l'application des critères CLP» de l'ECHA). Les cancérogènes qui ont une valeur de seuil comprennent des substances ayant une action non génotoxique ou agissant exclusivement sur les chromosomes, ainsi que des substances génotoxiques qui n'apportent pas une contribution notable au risque de cancer si la VME est respectée (seuil «pratique» ou «apparent»).

La question d'un seuil d'action n'est pas toujours facile à éclaircir car les cancérogènes peuvent agir selon plusieurs mécanismes à la fois. Il existe ainsi des substances qui ont un seuil pour certains sites de cancers mais pas pour d'autres (par exemple le 2-acétylamino-fluorène).

Dans la liste suisse des valeurs limites d'exposition, le symbole # a été placé à côté des substances C1 ayant un seuil de concentration connu proche de la VME ou supérieur. Le pouvoir cancérigène est ainsi pris en compte dans l'attribution d'une substance à une classe de cancérigène, alors que traditionnellement il ne jouait pas de rôle. Le respect de la VME remplit l'obligation de minimisation du risque. Les substances C1 pour lesquelles des considérations mécanistes suggèrent l'existence d'un seuil mais dont la valeur de seuil n'est pas connue à ce jour ne sont pas signalées; elles sont traitées comme les cancérigènes sans seuil de concentration.

1.3.3 Explications concernant des substances cancérigènes spécifiques

1.3.3.1 Substances cancérigènes sans VME

Pour certaines substances cancérigènes, on ne dispose pas de suffisamment de données pour fixer une VME. Ces substances ne figurent pas dans la liste des valeurs limites d'exposition au chapitre 1.11. Lors de l'appréciation du risque, les fiches de données de sécurité ou toute autre littérature pertinente comme l'ORR-Chim doivent être consultées.

1.3.3.2 Formation de nitrosamines cancérigènes à partir d'amines

Les amines secondaires peuvent produire des nitrosamines en présence d'agents nitrosants (oxydes d'azote principalement, mais aussi le chlorure de nitrosyle, les esters de l'acide nitreux, les nitrites métalliques et les substances qui contiennent un groupe nitroso). La nitrosation de certaines amines produit des nitrosamines cancérigènes; la liste des valeurs limites d'exposition inclut ainsi la

nitrosodiméthylamine (produite à partir de diméthylamine, de thirame ou de triéthylamine), la nitrosodiéthylamine (à partir de diéthylamine), la nitrosométhylaniline (à partir de méthylaniline) et la nitrosomorpholine (à partir de morpholine).

Il est souvent question des nitrosamines à propos des produits de refroidissement et de lubrification. Ces derniers peuvent, en effet, contenir des nitrites qui sont des agents nitrosants. Ces nitrites peuvent entrer dans la composition d'antirouilles ou se former quand le produit de refroidissement et de lubrification est contaminé par des bactéries qui réduisent les nitrates en nitrites.

On ne connaît pas encore assez bien ce domaine pour donner des évaluations quantitatives sur la formation de nitrosamines à des postes de travail où se font des opérations complexes et des mélanges de substances. Deux précautions s'imposent donc pour l'utilisation de ces amines au poste de travail: éliminer les agents nitrosants ou les remplacer par des substances ne donnant pas lieu à la formation de nitrosamines cancérigènes. En particulier, la concentration d'oxydes d'azote dans l'air ambiant au poste de travail doit être surveillée et réduite le cas échéant. Cela est particulièrement vrai lors de l'utilisation d'amines qui peuvent se transformer en nitrosamines fortement cancérigènes.

1.3.3.3 Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP, en anglais Polycyclic Aromatic Hydrocarbons = **PAH**) résultent de la pyrolyse ou de la combustion incomplète de substances organiques, par exemple de gaz brut de cokerie. Selon les substances de base et les conditions de la réaction, les HAP ont une composition différente.

Une exposition professionnelle aux HAP est possible lors des processus industriels suivants:

- Vaporisation des HAP contenus dans les matières premières sous l'effet de processus à hautes températures. Les substances qui contiennent une proportion élevée de HAP comprennent, par exemple, les goudrons de lignite et de houille, ainsi que le brai et l'huile tirés de la houille. Des HAP sont présents en plus petite quantité dans les fractions lourdes de la distillation du pétrole, comme par ex. l'asphalte, le bitume et les huiles pour moteurs.
- Formation de HAP par pyrolyse ou combustion incomplète de substances organiques. Ainsi, les gaz bruts des cokeries sont riches en HAP.
- Erosion mécanique d'un matériau contenant des HAP.

Sur la base des résultats d'études de cancérogénicité et de mutagénicité, le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer) a classé plusieurs HAP dans le groupe des cancérogènes à la suite d'expérimentations animales. Des études épidémiologiques ont montré une relation significative entre l'exposition professionnelle aux composés volatils du goudron de houille (Coal Tar Pitch Volatiles) contenant des HAP dans les cokeries et les usines de gazéification du charbon et l'augmentation de la mortalité par cancer du poumon. Les HAP peuvent également provoquer des cancers de la peau.

En raison de son haut pouvoir cancérogène et de sa proportion de 1 à 5 % dans les mélanges de HAP, le benzo(a)pyrène (BaP) est souvent utilisé comme substance de référence pour l'appréciation globale d'une exposition aux HAP. La valeur VME pour le benzo(a)pyrène est une grandeur qui ne permet pas

d'évaluer précisément la cancérogénicité d'un mélange de HAP mais qui peut être utilisée pour l'estimer approximativement. Des facteurs d'équivalence de toxicité ont été déterminés pour une série de HAP et la recherche d'une exposition professionnelle à ce groupe de substances au poste de travail ne devrait pas se limiter au benzo(a)pyrène mais être étendue aux autres HAP qui se sont avérés cancérogènes dans les expérimentations animales, comme par exemple le benzo(a)anthracène, le chrysène, le benzo(b)fluoranthène, le benzo(k)fluoranthène, le benzo(j)fluoranthène, l'indéno(1,2,3-cd)pyrène, le dibenzo(a,h)anthracène, le dibenzo(a,i)pyrène, le dibenzo(a,l)pyrène et le dibenzo(a,e)pyrène. En tenant compte de ces divers HAP, rencontrés à différents postes de travail en proportion variable, il sera possible de mieux déterminer le risque cancérogène qu'ils représentent.

1.3.3.4 Amiante

La VME pour l'amiante a été fixée à 0,01 fibre d'amiante/ml (= 10 000 fibres/m³). Cette valeur se base sur les données épidémiologiques concernant la relation dose-effet entre l'exposition à l'amiante et la fréquence d'apparition de cas de mésothéliome ou de cancer du poumon. Pour tous les postes de travail où il n'est pas nécessaire de travailler avec des matériaux amiantés (par exemple dans les bureaux), la concentration à ne pas dépasser est fixée à 0,001 fibre d'amiante/ml (= 1000 fibres/m³); cette valeur correspond à la recommandation de l'OFSP pour les locaux d'habitation et les locaux où des personnes séjournent de façon continue.

Le risque de maladie dépend, entre autres, de la concentration de l'amiante, de la durée d'exposition ou du type et de la forme des fibres. Ainsi, les fibres lon-

gues et fines sont associées à un risque accru.

Sont à considérer comme biologiquement significatives les fibres dont le rapport longueur/diamètre dépasse 3:1 avec une longueur qui excède 5 µm et un diamètre qui est inférieur à 3 µm («fibres OMS»). La géométrie des fibres ainsi que leur composition minéralogique et chimique jouent un rôle déterminant dans l'appréciation du danger.

En recourant au microscope électronique à balayage (MEB), il est possible d'identifier des fibres allant jusqu'à un diamètre de seulement 0,1 µm. Par microscope électronique en transmission (MET), des fibres encore plus fines peuvent être visualisées. La valeur limite d'exposition à l'amiante s'appuie toutefois sur des examens épidémiologiques qui utilisaient le plus souvent des microscopes optiques et ne mettaient pas en évidence les fibres très fines. L'utilisation du MEB pour les mesures servant à la vérification du respect de la VME, par exemple avec la méthode VDI 3492 allemande, suffit donc dans la plupart des cas.

1.3.3.5 Fibres synthétiques et poussières fibreuses

Les fibres minérales artificielles (FMA) sont des fibres inorganiques, obtenues à partir de matières premières minérales. À l'inverse des fibres d'amiante cancérigènes d'origine naturelle qui se scindent parallèlement à leur grand axe, les FMA se brisent presque toujours transversalement.

Sont à considérer comme biologiquement significatives les fibres dont le rapport longueur/diamètre dépasse 3:1 avec une longueur supérieure à 5 µm et un diamètre inférieur à 3 µm.

En dehors de leur composition minéralo-chimique, c'est la géométrie des fibres qui joue un rôle déterminant dans l'appréciation du risque, ainsi que les expériences faites avec les poussières fines d'amiante l'ont démontré.

Il en résulte que les FMA utilisées habituellement dans l'industrie présentent le plus souvent un trop grand diamètre ou sont trop longues pour parvenir jusque dans les alvéoles pulmonaires. Cependant, en fonction de leur mode de production ou de leur usage, il est possible que des FMA présentent aussi des dimensions permettant leur accès aux alvéoles. Cet élément doit être considéré, conjointement à la biopersistance généralement élevée des FMA, lors de l'appréciation d'un éventuel potentiel cancérigène.

Les fibres de verre artificielles (silicates) contenant un poids en oxydes alcalins et alcalinoterreux ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}$) supérieur à 18 % sont classées dans la catégorie C2, à condition qu'aucun des 4 critères d'exclusion mentionnés dans la Directive de la Commission Européenne 97/69/CE, 23ème révision de la Directive de la Commission Européenne 67/548/CEE, ne soit rempli. Les laines de roche et de verre fabriquées en Suisse, ainsi que les fibres haute température (jusqu'à 900 °C) contenant une forte proportion de potassium et/ou de magnésium remplissent au moins l'un de ces critères d'exclusion. Ces fibres ne sont donc pas classées dans les substances cancérigènes. Par contre, les fibres céramiques (silicates d'aluminium) utilisées principalement dans le secteur des hautes températures sont actuellement classées dans la catégorie C1B des substances cancérigènes.

Pour les autres fibres synthétiques inorganiques, il existe certaines suspicions de cancérogénicité sur la base de l'expérimentation animale; les résultats des expériences d'inhalation ne sont cependant pas concluants et les résultats positifs lors de l'administration intrapéritonéale, intrapleurale ou intratrachéale ne peuvent être transposés directement à l'homme, qui est exposé par la seule voie respiratoire. Ce groupe comprend, entre autres, les fibres d'oxyde d'aluminium. Ces considérations sont également valables pour les fibres organiques de p-aramide.

1.4 Substances mutagènes (notation M)

Les substances mutagènes provoquent des mutations des cellules germinales humaines qui peuvent être transmises à la descendance. Depuis 2016, les substances mutagènes sont classées en trois catégories M_{1A}, M_{1B} et M₂, sur la base du SGH et du règlement CLP (CE 1272/2008). On se reportera au document d'origine pour plus de précisions. L'affectation d'une substance à une catégorie est indépendante du règlement CLP et peut donc parfois être différente de celui-ci. Le tableau suivant compare les anciennes notifications de la liste suisse des valeurs limites d'exposition (jusqu'à 2015) avec les nouvelles catégories (dès 2016). Les phrases H correspondantes du règlement CLP y figurent également.

Jusqu'à 2015	Dès 2016	Phrase H
M ₁	M _{1A}	H340
M ₂	M _{1B}	H340
M ₃	M ₂	H341

Catégorie M1

- Catégorie M_{1A} (anciennement M₁) substances que l'on **sait** être mutagènes pour l'homme. Le classement en catégorie M_{1A} s'appuie sur des résultats positifs d'études épidémiologiques chez l'homme.
- Catégorie M_{1B} (anciennement M₂) substances qui provoquent **probablement** des mutations héréditaires dans

les cellules germinales humaines et doivent être considérées comme mutagènes. Le classement en catégorie M1_B s'appuie sur

- des résultats positifs d'essais in vivo de mutagénicité héréditaire chez des mammifères ou
- des résultats positifs de tests de mutagénicité in vivo sur des cellules somatiques de mammifères, associés à des indices suggérant que la substance a le potentiel de provoquer des mutations des cellules germinales (par exemple essais de mutagénicité et génotoxicité in vivo sur des cellules germinales, mise en évidence de la capacité de la substance ou de ses métabolites à agir sur le matériel génétique des cellules germinales) ou
- des résultats positifs d'essais démontrant des effets mutagènes sur les cellules germinales humaines, sans démonstration d'une transmission à la descendance (par exemple augmentation du taux d'aneuploïdie dans les spermatozoïdes des sujets exposés).

Catégorie M2 (anciennement M3)

Substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets mutagènes **possibles** sur les cellules germinales humaines. Le classement en catégorie M2 se fonde sur des résultats positifs de tests sur des mammifères et/ou, dans certains cas, d'essais de mutagénicité in vivo sur des cellules somatiques de mammifères ou d'autres tests de génotoxicité in vivo sur des cellules somatiques, étayés par des résultats positifs de tests de mutagénicité in vitro mais qui ne justifient pas un classement en catégorie M1.

1.5 Substances reprotoxiques (notation R)

La notion de «reprotoxicité» (toxicité pour la reproduction) désigne l'altération des fonctions ou de la capacité de reproduction chez l'homme ou la femme et l'induction d'effets néfastes sur la descendance.

L'altération des fonctions ou de la capacité de reproduction inclut à son tour les lésions des organes reproducteurs, les anomalies de la formation des gamètes et de leur transport, du cycle reproductif, du comportement sexuel, de la fécondité, de l'accouchement, de la grossesse, de la puberté, ainsi que le vieillissement prématuré ou les altérations d'autres fonctions dépendant de la bonne santé de l'appareil reproducteur.

Les **effets néfastes sur la descendance** désignent, au sens très large, toutes les anomalies du développement normal de l'enfant avant et après la naissance qui résultent de l'exposition de l'un des parents avant la conception ou de l'exposition de l'enfant au cours de son développement in utero ou après sa naissance jusqu'à sa maturité sexuelle.

Les troubles de la lactation ou les effets indésirables consécutifs à l'allaitement font également partie de la toxicité pour la reproduction mais sont classés séparément dans le règlement CLP. La liste suisse des valeurs limites d'exposition ne prévoit pas de notation spécifique pour les troubles de la lactation et la mise en danger par l'allaitement.

La mise en danger du fœtus fait également l'objet d'une autre classification: la notation SS (voir le chapitre 1.6). Ces classes indiquent si une atteinte du fœtus est à craindre ou pas lorsque la VME est respectée. Pour sa part, la notation «R» dont il est question dans le présent chapitre concerne la substance elle-même, sans précision quant au potentiel nocif pour le fœtus lorsque la VME est respectée.

Les substances toxiques pour la reproduction sont classées, depuis 2016, dans les catégories R1_A, R1_B et R2. Jusqu'à 2015, les désignations et définitions des catégories s'appuyaient sur celles de la DFG. Depuis 2016, elles reprennent, en les modifiant, les catégories de dangers correspondant aux substances reprotoxiques et les codes D et F des mentions de danger analogues dans le règlement CLP (CE 1272/2008). On se reportera au règlement CLP pour plus de précisions. L'affectation d'une substance à une catégorie dans la liste suisse des valeurs limites d'exposition est indépendante du règlement CLP et peut donc parfois être différente de celui-ci. La qualification de reprotoxique concerne les substances ayant la capacité intrinsèque et spécifique de nuire à la reproduction; elle n'est toutefois pas fiable pour les substances qui ne produisent cet effet que comme conséquence secondaire d'une autre toxicité. L'influence de la toxicité

maternelle doit être prise en compte dans l'examen des effets toxiques sur le développement de la descendance. Le tableau suivant compare les anciennes notifications de la liste suisse des valeurs limites d'exposition (jusqu'à 2015) avec la nouvelle classification (dès 2016).

Catégorie R1

- **Catégorie R1_A**: substances que l'on **sait** être reprotoxiques pour l'homme. Ce classement se fonde, dans une grande mesure, sur des observations chez l'homme.
 - R1_{AF}** (anciennement R_{F1}) signifie que la reprotoxicité affecte la fertilité ou la sexualité;
 - R1_{AD}** (anciennement R_{E1}) signale une reprotoxicité affectant le fœtus in utero.
- **Catégorie R1_B** substances **probablement** reprotoxiques. Ce classement se fonde, dans une grande mesure, sur des données d'expérimentation animale.
 - R1_{BF}** (anciennement R_{F2}) signifie que la reprotoxicité affecte la fertilité ou la sexualité;
 - R1_{BD}** (anciennement R_{E2}) signale une reprotoxicité affectant le fœtus in utero.

Catégorie R2 (anciennement R₃)

Substances **potentiellement** reprotoxiques pour l'homme. Sont classées dans la catégorie R2 des substances pour lesquelles on dispose, chez l'homme ou dans l'expérimentation animale, d'indices d'une atteinte de la fonction sexuelle et de la fertilité (**R2_F**, anciennement R_{F3}) ou du développement de la descendance (**R2_D**, anciennement R_{E3}), mais qui ne sont toutefois pas suffisants pour un classement dans la catégorie 1. Le classement est effectué après examen de tous les faits et audition d'experts.

Jusqu'à 2015	Dès 2016	Phrase H
R _{E1}	R1 _{AD}	H360D
R _{E2}	R1 _{BD}	H360D
R _{E3}	R2 _D	H361d
R _{F1}	R1 _{AF}	H360F
R _{F2}	R1 _{BF}	H360F
R _{F3}	R2 _F	H361f

1.6 Lien entre l'effet toxique sur le fœtus et la VME (notations SS)

Les VME sont valables pour des individus en bonne santé en âge d'exercer une activité lucrative. Des observations épidémiologiques et expérimentales montrent cependant qu'elles ne sont pas applicables sans réserve pour les femmes enceintes en bonne santé, car même si elles sont respectées on ne peut pas toujours garantir la protection du fœtus contre certaines atteintes.

Lors de l'emploi de femmes enceintes ou allaitantes, on se reportera à l'ordonnance 1 du 10 mai 2000 relative à la loi sur le travail (OLT1), ainsi qu'à l'ordonnance du DFE du 20 mars 2001 sur les activités dangereuses ou pénibles en cas de grossesse et de maternité (Ordonnance sur la protection de la maternité). Les substances fœtotoxiques sont classées en trois groupes dans la liste suisse des valeurs limites d'exposition:

Catégorie SS_A

Le fœtus peut présenter des lésions même lorsque la VME a été respectée.

Catégorie SS_B

On ne peut pas exclure des atteintes fœtales même si la VME a été respectée.

Catégorie SS_C

Si la VME a été respectée, il n'y a pas à craindre de lésions du fœtus.

Cette catégorisation se base sur les réflexions de la DFG et concorde, dans une grande mesure, avec la classification de

cette organisation. Contrairement à la notation «R», cette classification décrit la relation entre le développement des propriétés toxiques d'une substance par rapport à la VME, alors que la notation «R» caractérise la toxicité pour le développement en tant que propriété d'une substance en soi, sans référence à la VME. Il se peut donc qu'une substance soit notée R_D mais ne possède pas de notation SS: dans un tel cas, on ne sait pas à partir de quelle concentration la propriété reprotoxique de la substance commence à montrer ses effets. A l'inverse, il existe des substances qui ont une notation SS mais ne sont pas notées R_D, parce que les deux notations ont été attribuées par des groupes de travail différents et n'ont pas été harmonisées.

Les substances cancérigènes sans seuil d'effet ne sont pas classées dans le système de notation SS. L'exposition à ces substances doit, de toute manière, être évitée dans tous les cas ou réduite au maximum.

1.7 Toxicité critique

Lorsqu'une personne est exposée à une substance, des effets indésirables spécifiques à celle-ci peuvent survenir (effets adverses). Leur intensité dépend notamment des facteurs suivants: concentration de la substance dans l'air ambiant, résorption transcutanée ou par voie digestive, augmentation du volume respiratoire par minute en cas d'effort physique. Les effets adverses se manifestent le plus souvent sous forme d'irritations, d'inflammations, de troubles du rythme cardiaque, de perturbations des fonctions cérébrales, d'affections chroniques entraînant des dommages aux organes (poumons, foie, reins, peau, moelle osseuse, squelette, cerveau, nerfs, etc.) ainsi que de tumeurs malignes. Les effets adverses sont d'autant moins observés que la concentration de la substance est faible. En dessous d'une certaine concentration, ils sont même inexistants, à l'exception, par exemple, de certaines substances ayant un effet génotoxique direct, pour lequel il ne semble pas exister de seuil.

L'effet indésirable pris en compte pour calculer la VME est appelé «toxicité critique». Il s'agit normalement, parmi les effets adverses, de celui qui survient à la concentration la plus faible.

La toxicité critique est déterminée sur la base d'études épidémiologiques et d'expériences sur l'animal. Pour définir la VME, les concentrations de substances

utilisées dans ces études sont extrapolées des conditions expérimentales aux conditions de travail en tenant compte de divers facteurs de sécurité et d'autres conditions spécifiques aux postes de travail.

En règle générale, il n'existe qu'une seule toxicité critique par substance, à partir de laquelle la valeur limite est calculée. Toutefois, si plusieurs effets indésirables surviennent simultanément à une faible concentration, ils peuvent être pris en compte ensemble pour déterminer la valeur limite.

Les critères qui permettent de déterminer quelles réactions du corps peuvent être qualifiées d'«indésirables» et quel effet adverse est suffisamment «pertinent» pour être considéré comme une toxicité critique sont définis par la Commission des valeurs limites.

La liste des valeurs limites indique la toxicité critique dans une colonne spécifique. Cette liste donne soit les structures anatomiques touchées (organes cibles) sur lesquelles la substance induit un effet indésirable, soit les modifications pathologiques elles-mêmes (fibrose pulmonaire, œdème de la cornée, par ex.). La toxicité critique est indiquée par l'abréviation «**TC**» placée en exposant (par ex. **poumons^{TC}**). Les effets adverses pour lesquels l'état de leurs études ne permet pas de calculer une valeur limite proprement sont présentés sans indication TC.

Lorsque les données ont été obtenues par des expérimentations animales, l'organe touché est suivi par l'abréviation «**AN**» (animal) élevée en exposant et pour les études sur l'homme, par l'abréviation «**HU**» (human). Exemple: **coeur^{TC HU}**. Si leur origine n'est pas connue ou si

elles ont été obtenues tant par des études sur l'homme que par des expérimentations animales, alors aucune mention n'en est faite. L'indication AN ou HU ne signifie pas que la toxicité critique survient exclusivement chez l'homme ou l'animal, mais uniquement que la valeur limite a été obtenue par des tests menés respectivement sur l'homme ou sur l'animal.

Il faut souligner qu'il ne s'agit pas d'une énumération exhaustive des principaux effets indésirables de la substance mais uniquement de ceux pertinents pour le calcul de la valeur limite et qu'il convient toujours de consulter la littérature spécialisée. Cette liste ne signifie pas non plus que ces effets surviendront obligatoirement chez tous les travailleurs en cas de dépassement de la valeur limite.

Alcool	Intolérance à l'alcool
AN	Animal (connaissances données sur la base d'expérimentations sur l'animal)
Aryt	Arythmie
Asphyxie	Asphyxie (Hypoxie combinée hypercapnie)
Asthme	
Beryll	Beryllose, sensibilisation au Be
Cancnasal	Cancer nasal
Cancpulm	Cancer pulmonaire
Cataracte	
Céphalée	
Chloracné	
Cholin	Inhibiteur de la cholinestérase
Coeur	Muscle cardiaque
COHb	Formation de carboxyhémoglobine
Cornée	
Dent	
Diabetes	
Fatigue	Fatigue, épuisement
Fibrose	Fibrose pulmonaire (ex. pneumoconiose)
Fimétal	Fièvre des métaux
Foie	
Formel	VME établie sur base formelle
Halitose	Mauvaise haleine
Hémangiosarc	Hémangiosarcome du foie
Horripil	Horripilation
HU	Humain (connaissances disponibles sur la base d'études sur l'homme)
Immun	Système immunitaire
Leucémie	
MCorp	Masse corporelle

Méso	Mésothéliome
Métabol	Augmentation du métabolisme basal
MéthHb	Formation de méthémoglobine
Muscle	
Nausée	Nausée
NitHb	Nitrosyl-hémoglobine
Oedcorn	Œdème cornéen (Inflammation de la cornée) / vision floue
Odeur	
Olfact	Nerf olfactif
Optic	Nerf optique
Ouïe	
Peau	
Potass	Modification de la kaliémie
Poumons	Système pulmonaire
Prothr	Changement du temps de prothrombine (trouble de la coagulation)
Rate	
Rein	
ReproF	Reprotoxicité femme (ex. ovaires)
ReproM	Reprotoxicité masculine (ex. testicules, sperme)
ReproP	Reprotoxicité prénatale (ex. malformation embryo-foetale)
Rhyth	Perturbation du rythme cardiaque
Salive	Augmentation de la salivation
Sang	Hématotoxicité, altérations de la formule sanguine
SCirc	Système circulatoire
SN	Système nerveux
SNC	Système nerveux central
SNP	Système nerveux périphérique
TC	Toxicité critique
TGI	Tractus gastro-intestinal
Thyr	Thyroïde
VRI	Voies respiratoires inférieures (y.c larynx, trachée, arbre bronchique)
VRS	Voies respiratoires supérieures (y.c. nez, gorge)
Vasodil	Vasodilatation
Vertige	
Vessie	
Vitiligo	
Vresp	Voies respiratoires
Vue	Détérioration de la vue (excl. oedème cornéen)
Yeux	Yeux, conjonctives

Pour les substances irritantes, la documentation indique souvent plusieurs organes possiblement touchés (par ex. conjonctives, voies respiratoires, peau), sans distinguer l'organe qui réagit en premier à la concentration la plus faible. Dans ce cas, les indications des organes concernés sont reliées par le signe «&».

Lorsqu'une valeur limite n'est pas déterminée en se basant sur la toxicité critique mais est établie sur des bases formelles, c'est la mention «**Formel TC**» qui est utilisée. Il se peut donc qu'une valeur limite soit fixée (par ex. à 1000 ou 10 000 ppm), bien que, en concentrations plus élevées, aucun effet adverse n'est attendu; pour des raisons d'hygiène du travail, il ne serait toutefois pas judicieux de dépasser ce seuil de concentration (formation de brouillard, par ex.).

Si une substance est marquée d'un C, le type de tumeur maligne n'est mentionné dans la colonne «toxicité critique» que si la substance s'est vu attribuer la catégorie C_{1A}. Dans le cas des substances génotoxiques directes sans valeur seuil, un risque résiduel minime de cancer ne peut pas être exclu même si la VME est respectée (voir le chapitre 1.3).

1.8 Poussières et nanoparticules

1.8.1 Substances en suspensions dans l'air

i = poussières inhalables

La fraction de poussières inhalables (précédemment poussières totales G) est définie dans la norme comme l'ensemble des particules en suspension dans l'air qui sont aspirées à travers la bouche et le nez.

a = poussières alvéolaires

La fraction de poussières alvéolaires (précédemment poussières fines F) est définie dans la norme comme l'ensemble des particules en suspension dans l'air qui parvient jusqu'aux alvéoles pulmonaires.

Les VME des substances en suspension dans l'air portent les symboles i = poussières inhalables (précédemment G) ou a = poussières alvéolaires (précédemment F). Les définitions i/a correspondent en partie aux définitions valables (G/F), mais sont basées sur la norme internationalement reconnue EN 481 (ISO 7708).

Au sens de la norme EN 481, il s'agit de fractions de poussières collectées à l'aide d'échantillonneurs respectant les caractéristiques de séparation mentionnées dans le tableau ci-dessous; ceci, pour les particules de masse volumique égale à 1 g/cm³.

Le respect des valeurs limites d'exposition pour les poussières ne constitue une garantie de protection de la santé que si

celles-ci n'ont pas de propriétés géno-toxiques, cancérogènes, fibrogènes, al-lergisantes ou toxiques d'une autre na-ture.

Particules ultrafines, leurs agglomé-rats et agrégats

Les particules ultrafines (diamètre aéro-dynamique inférieur à 100 nm), resp. leurs agglomérats et agrégats, sont pro-duits essentiellement lors de processus de combustion ou de réactions en phase gazeuse. L'action locale de ces particules sur les voies respiratoires augmente moins en fonction de leur masse que de leur surface totale ou de leur concentra-tion en nombre. Il n'est actuellement pas encore possible de fixer des valeurs li-mites d'exposition pour ce type de parti-cules en se basant sur des données toxi-cologiques ou médicales.

Techniques d'échantillonnage

La technique d'échantillonnage ainsi que l'interprétation des résultats obtenus doivent rester le fait de personnes exer-cées et compétentes connaissant les nombreuses incertitudes et approxima-

La comparaison avec les valeurs limites d'exposition n'est généralement réaliste qu'avec des résultats obtenus par prises d'échantillons sur l'homme (personal sampling). Les mesures stationnaires sont utilisables pour déterminer la conta-mination d'un site.

tions qui entourent tant l'échantillonnage que la fixation des valeurs limites.

Pour les poussières inhalables, la prise d'échantillons doit être effectuée avec un appareillage dont la capacité d'échantil-lonnage selon la norme a été décrite dans la littérature et vérifiée par des tests tant pratiques qu'expérimentaux. Plusieurs systèmes de ce type sont actuellement en développement. Par exemple, les sys-tèmes d'échantillonnage IOM et GSP ont fait leurs preuves en la matière^{3, 4}. Pour les poussières alvéolaires, la prise

³ Kenny LC: Developments in Workplace Aerosol Sam-pling – A review. Analyst, Sept. 1996. Vol. 121 (1233–1239)

⁴ Kenny LC and alt: A Collaborative European Study of Personal Inhalable Aerosol. Sampler Performance. Ann. occup. Hyg., 1997. Vol. 41, No. 2. (135–153)

Diamètre aérodynamique	Poussières inhalables i	Poussières alvéolaires a
0 µm	100 %	100 %
1 µm	97,1 %	97,1 %
3 µm	91,7 %	73,9 %
5 µm	87,0 %	30,0 %
7 µm	82,9 %	9,0 %
9 µm	79,1 %	2,5 %
10 µm	77,0 %	1,3 %
11 µm	75,8 %	0,7 %
16 µm	69,1 %	0 %
25 µm	61,2 %	
50 µm	52,5 %	
100 µm	50,1 %	

Valeurs numériques des conventions: Pourcentage des poussières totales en suspension dans l'air

d'échantillons doit être effectuée avec un appareillage dont la capacité d'échantillonnage selon la norme a été décrite dans la littérature et vérifiée par des tests tant pratiques qu'expérimentaux. Sont particulièrement adaptés les systèmes d'échantillonnage type cyclone.

Nomenclature

Français	Deutsch	English
inhalable	einatembare	inhalable
alvéolaire	alveolengängig	respirable

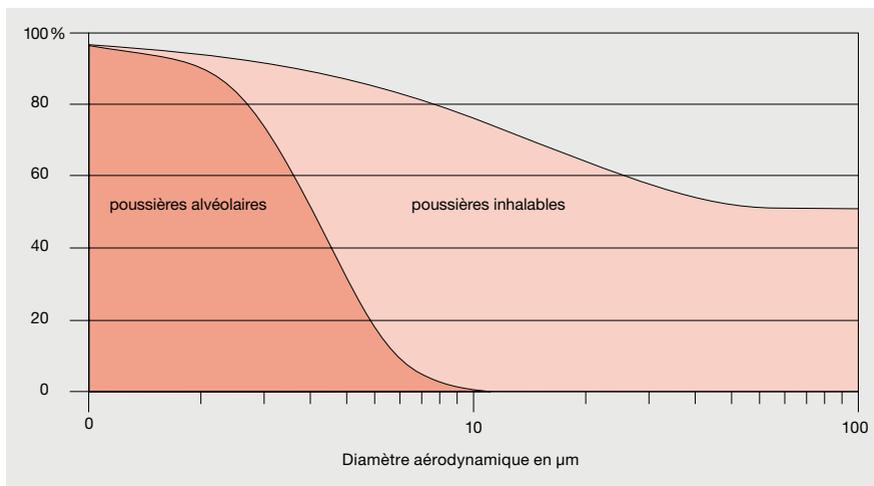
Appareils à lecture directe

En raison des nombreuses variations des caractéristiques des poussières (densité, morphologie des particules, répartition granulométrique etc.), il n'est en principe pas possible d'effectuer des analyses quantitatives à l'aide de photomètres à lecture directe basés sur la technologie de la diffusion lumineuse (Streulichtfotometer). Par contre, l'utilisation de tels systèmes est indiquée par exemple pour la détection de sources d'émission, pour l'évaluation dans le temps des variations de concentrations ou pour la vérification de l'efficacité d'un système de réduction des émissions de poussières.

1.8.2 Poussières et gaz inertes

On qualifie d'inertes les poussières qui, en l'état actuel des connaissances, ne sont pas résorbées, ne suscitent pas la production de tissu fibreux dans les poumons (action fibrosante) et ne causent pas de maladies spécifiques.

Comme ces poussières peuvent cependant entraver le fonctionnement du système respiratoire par irritation mécanique, on leur attribue une VME de 3 mg/m^3 pour la poussière alvéolaire, dosée selon la norme EN 481, et de 10 mg/m^3 pour la poussière inhalable.



Le graphique montre les convention d'échantillonnage de poussières inhalables i et alvéolaires a en pourcentages des poussières totales en suspension dans l'air.

Les VME pour les poussières alvéolaires inertes ont été établies par un grand nombre d'études scientifiques.

La valeur VME d'une poussière inerte n'est valable qu'à la condition que celle-ci ne comporte aucun mélange avec des substances nocives comme l'amiante, le quartz etc.

Voici quelques exemples de poussières inertes:

- Amidon
- Carbonate de calcium (craie)
- Carbonate de magnésium (magnésite)
- Carbure de silicium non fibreux (carborundum)
- Cellulose
- Dioxyde d'étain
- Dioxyde de titane
- Oxyde d'aluminium (alundum, corindon)
- Sulfate de calcium (gypse)

Les gaz inertes peuvent provoquer l'asphyxie en prenant la place de l'oxygène de l'air respiré. Par exemple: argon, azote, néon, hélium.

Pour certaines poussières non inertes, on ne dispose pas encore de VME, faute de données quantitatives. Il est cependant clair que la VME de celles-ci ne saurait en aucun cas être plus élevée que celle des poussières inertes.

La valeur de 3 mg/m³ pour la poussière alvéolaire et de 10 mg/m³ pour la poussière inhalable constitue donc la **valeur limite pour les poussières en général**.

1.8.3 Nanoparticules et particules ultrafines

Outre la taille et la géométrie, d'autres caractéristiques permettent de différen-

cier les nanoparticules: composition chimique, propriétés physicochimiques de surface, capacité de produire des espèces réactives de l'oxygène (ERO ou ROS en anglais pour Reactive Oxygen Species) ou solubilité dans des milieux biologiques.

Les **nano-objets** sont des structures fabriquées volontairement dont une, deux ou trois dimensions extérieures sont de l'ordre nanométrique (entre 1 et 100 nm environ). Les **nanoparticules** et les **nanofibres** (respectivement trois et deux dimensions extérieures nanométriques) sont deux catégories importantes de nano-objets. Les nanoparticules sont obtenues par réduction de grosses particules ou par synthèse. Les nanofibres peuvent également avoir une forme tubulaire, tels les nanotubes de carbone; ces derniers peuvent être monoparoï (ou monofeuillet, SWCNT en anglais pour Single Walled Carbon Nanotubes) ou multiparoï (ou multifeuillet, MWCNT en anglais pour Multi Walled Carbon Nanotubes). Pour les nanofibres, lorsque le rapport entre la longueur et le diamètre est élevé, on parle de nanoparticules à fort aspect ratio (HARN en anglais pour High Aspect Ratio Nanoparticles).

Les **particules ultrafines** (en anglais ultrafine particles) désignent des particules dont le diamètre équivalent de mobilité est inférieur à 0,1 µm (= < 100 nm) et qui sont issues de différents processus thermiques (éruptions volcaniques, incendies de forêt, chauffage, moteurs diesel ou soudage) ou lors de traitement de certains matériaux. Les nanoparticules et les particules ultrafines ont plus ou moins tendance à s'agglomérer ou à s'agréger.

Dans les nations occidentales industrialisées, aucune maladie professionnelle spécifique n'a été observée à ce jour lors

d'études sur des travailleurs exposés aux nanoparticules dans le cadre des nanotechnologies. Des éléments indiquent toutefois que des affections dues aux nanoparticules pourraient se déclarer à un stade ultérieur en l'absence de mesures de protection appropriées. C'est ce que suggèrent des études expérimentales et la connaissance d'une association entre pollution de l'environnement induite par des particules et maladies.

Des études expérimentales ont montré également que les nanoparticules et les particules ultrafines peuvent déclencher des réactions inflammatoires au niveau des bronches et des alvéoles après inhalation. D'autres études ont révélé que la production d'espèces réactives de l'oxygène et l'effet pro-inflammatoire des nanoparticules dans les poumons dépendent de façon déterminante de leur composition chimique, respectivement de leurs propriétés physicochimiques de surface. Les nanotubes de carbone peuvent également provoquer des réactions inflammatoires dans les poumons. Ils présentent par ailleurs des similitudes structurelles avec les poussières fibreuses telles que l'amiante. Les fibres sont généralement considérées comme dangereuses lorsqu'elles sont très longues (longueur supérieure à 20 µm en particulier), inférieures à 3 µm de diamètre et biopersistantes dans les tissus, en particulier les tissus pulmonaires. Certaines études suggèrent que les nanotubes de carbone, spécialement les tubes multiparois rigides, longs et fins, pourraient être cancérigènes.

Pour définir des valeurs limites, il faut connaître les relations dose-effet, si possible sur la base d'études épidémiologiques et expérimentales. Jusqu'à présent il existe encore peu d'études qui permettent de définir des relations dose-

effet claires pour les nanoparticules. Il s'agit également de déterminer des critères applicables tels que la concentration massique, le nombre de particules, la surface spécifique des particules, les propriétés physicochimiques superficielles ou la production d'espèces réactives oxygénées.

Aucune valeur limite n'a encore été publiée à l'échelle internationale. Aux États-Unis, le National Institute of Occupational Safety and Health a proposé une valeur indicative de 0,3 mg/m³ (fraction alvéolaire) pour les nanoparticules de dioxyde de titane. Pour les expositions mixtes à de l'oxyde de titane fin et ultrafin, aucune quantification précise n'est possible en l'absence de convention de mesurage; la proportion de particules ultrafines de dioxyde de titane ne peut être qu'estimée.

En Grande-Bretagne, une valeur indicative de 0,01 fibres/ml est recommandée pour les nanofibres et les nanotubes de carbone. Pour les nanotubes de carbone, il n'existe encore toutefois ni procédure de mesurage normée ni règles de calcul adaptées (mesure de la longueur, traitement des pelotes, etc.).

Dans l'état actuel des données, les valeurs indicatives suivantes peuvent être formulées:

Nanotubes et nanofibres de carbone (longueur supérieure à 5 µm, diamètre inférieur à 3 µm, rapport entre longueur et diamètre supérieur à 3:1) : 0,01 fibre/ml; cette valeur limite est la même que pour les fibres d'amiante pouvant pénétrer dans les poumons.

1.8.4 Substances responsables de sensibilisation (poussières de farine)

Les poussières de farine comme les farines de blé ou de seigle provoquent des sensibilisations et peuvent avoir des effets irritatifs sur les voies aériennes. Le phénomène de sensibilisation est particulièrement important en pratique, puisque l'asthme chez les travailleurs exposés à la farine compte parmi les formes d'asthme professionnel les plus fréquentes. Lors de sensibilisation pré-existante, de très faibles expositions peuvent amener à des problèmes de santé et des atteintes fonctionnelles. Le risque de survenue d'une sensibilisation dépend d'une part de l'intensité de l'exposition (concentration de farine dans l'air), d'autre part de facteurs individuels (atopie). La relation dose-effet entre l'exposition à la farine et la survenue d'une sensibilisation ou, respectivement, d'une allergie respiratoire manifeste est différente chez les personnes avec ou sans atopie. Sur la base des relations dose-effet connues à ce jour, il n'est pas possible de fixer un NOAEL (No Observable Adverse Effect Level) et donc une valeur limite pour la santé.

Les relations dose-effet connues nous permettent de conclure que pour les poussières de farine, il faut viser une concentration de moins de 1 mg/m³ (poussières inhalables), resp. – mesurée sur une durée de 15 minutes – de 2 mg/m³.

Vu que les fortes expositions aux poussières sur une courte durée jouent un rôle important dans la sensibilisation, les pics d'exposition doivent être évités le plus possible. Si cela ne peut être obtenu par des mesures techniques et d'organisation du travail, des moyens de protection personnelle doivent être utilisés. En

outre, un examen médical d'aptitude est recommandé dans le cadre de l'orientation professionnelle pour les futurs apprentis et employés exposés aux poussières de farine.

1.8.5 Risques biologiques, poussières et aérosols comportant un risque biologique

La protection des travailleurs contre les risques liés aux microorganismes est régie par l'Ordonnance fédérale du 25.8.99 (OPTM). On se référera à cette ordonnance pour la classification des microorganismes et pour les systèmes de sécurité biologique (art. 3 et 4 OPTM). En vertu de l'article 5, l'employeur est tenu d'analyser les dangers encourus lors de la manipulation ou de l'exposition aux microorganismes et de déterminer l'importance du risque qui en découle. Il doit en outre indiquer sur demande aux instances de contrôle quels critères il a utilisés lors de cette analyse de risque.

Il n'est actuellement pas possible de fixer des valeurs limites pour les agents biologiques présents dans l'air. Les problèmes suivants y font obstacle: pathogénicité variée des microorganismes; exposition fréquente à des mélanges d'organismes très différents; par rapport aux produits chimiques, variabilité plus grande de la sensibilité personnelle, notamment en raison des mécanismes de défense individuels; insuffisance actuelle de standardisation des méthodes de prélèvement et d'analyse des échantillons.

Par conséquent on ne peut donner actuellement que des valeurs indicatives concernant les mesures des taux d'endotoxines et le comptage des germes, valeurs qui doivent être interprétées en tenant compte des conditions de travail

particulières, des méthodes de mesure et d'analyse utilisées, de l'appréciation qualitative des microorganismes concernés, ainsi que de l'état de santé des travailleurs exposés. En outre, il faut tenir compte de la teneur naturelle en microorganismes de l'air ambiant qui est sujette à des variations saisonnières et météorologiques. Ce «bruit de fond» se situe habituellement entre 10^2 et 10^3 UFC/m³ d'air (UFC = Unité formant colonie).

A titre d'orientation, compte tenu des restrictions mentionnées, les valeurs suivantes peuvent être qualifiées d'acceptables aux postes de travail: germes aérobies mésophiles: 10^4 UFC/m³; bactéries gram négatives: 10^3 UFC/m³; moisissures 10^3 UFC/m³; endotoxines: 10^3 UE/m³ (grande dispersion en raison des diverses méthodes d'analyse).

1.9 Sujets spéciaux

1.9.1 Appréciation du risque pour la santé des substances sans VME

Pour de nombreuses substances utilisées professionnellement, il n'existe pas de VME. Ceci ne signifie pas que ces substances soient pour autant dépourvues de danger.

Ne sont reportées dans la liste des valeurs limites d'exposition que les substances dont les valeurs VME sont établies. Les substances cancérigènes, sensibilisantes ou susceptibles de perméation transcutanée auxquelles aucune valeur VME n'est attribuée ne sont pas mentionnées.

La manière de se comporter avec ces substances ne diffère en aucune façon de celle adoptée à l'égard de celles dotées d'une VME. Néanmoins, il est tout particulièrement recommandé lors de la manipulation de nombreuses substances de procéder à une analyse du risque pour la santé. Cette procédure doit se faire sur place et comporte les étapes suivantes⁵:

- Analyse du risque
- Appréciation du degré d'exposition
- Mesures à prendre
- Nouvelle appréciation après un certain temps ou en présence d'éléments nouveaux.

La fiche de données de sécurité est une importante source d'informations pour l'évaluation des risques pour la santé.

⁵ Série ESCIS, cahier 13, 1998, Arbeitshygiene (n'existe qu'en langue allemande). (les cahiers ESCIS peuvent être obtenus auprès de la CESICS, www.escis.ch)

Elle renseigne notamment sur les principales propriétés connues ainsi que sur les mesures de sécurité et de premiers secours. Elle accompagne chaque produit et doit être mise à disposition par le fournisseur.

Il peut parfois s'avérer difficile d'évaluer l'exposition à une substance et de définir des mesures de sécurité appropriées lorsqu'il n'existe pas de VME. Différentes manières de procéder ont fait leurs preuves dans la pratique pour résoudre ce problème (voir ci-après). Elles présupposent néanmoins des connaissances solides en matière de médecine du travail, de toxicologie et d'hygiène du travail.

Définir ses propres valeurs indicatives

Si, pour une substance chimique, ses données toxicologiques sont suffisantes et/ou si son effet pharmacologique est suffisamment bien connu, une valeur limite peut être définie en dessous de laquelle un effet nuisible pour la santé peut être exclu (No Observed Adverse Effect Level, NOAEL). En connaissant ce NOAEL et en prenant en compte divers facteurs de sécurité, une entreprise peut définir ses propres valeurs indicatives pour ce type de substances. Cette manière de faire est notamment utilisée par des entreprises de l'industrie pharmaceutique pour les substances actives qu'elles produisent. Dans ce cas, les mesures à prendre doivent être déterminées de manière à pouvoir respecter ces valeurs indicatives. Si, pour une substance donnée, il existe une valeur VME, celle-ci prime sur les valeurs indicatives fixées par l'entreprise.

Control Banding

Lorsque les informations sont insuffisantes pour définir ses propres valeurs indicatives, il reste possible de classer les substances selon leurs caractéristiques

physico-chimiques et de définir des mesures, sur la base des connaissances disponibles. On peut par exemple utiliser la méthode du «Control Banding». Cette méthode consiste à définir des groupes (ou «bandes»), dans lesquels sont classées les substances présentant un risque similaire pour la santé, en tenant compte de leurs propriétés. Parallèlement, un train de mesures est défini pour chaque groupe en fonction du niveau de risque ce dernier.

Informations complémentaires au sujet du Control Banding:

- Zalk D. M. et al.: Banding the World Together; the global growth of Control Banding and qualitative occupational risk management. ICOH Newsletter 9 (2011);3: 4–7
- OIT ICCT (Organisation internationale du travail: International Chemical Control Toolkit) http://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/ctrl_banding/toolkit/icct/index.htm
- AIHA (American Industrial Hygiene Association): <http://www.aiha.org/insideaiha/volunteergroups/cbwg/Pages/default.aspx>
- HSE COSSH (Health and Safety Executive: Control of Substances Hazardous to Health) Essential Sector guidance sheets: <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/>
- ECETOC TRA (Centre européen d'écotoxicologie et de toxicologie des produits chimiques: évaluation ciblée des risques): <http://www.ecetoc.org/tra>
- REACH EMKG-Expo tool (): <http://www.reach-clp-helpdesk.de/de/Themen/Expositionen/Expositionen.html>

1.9.2 Mélanges de substances

Dans la pratique, on n'est généralement exposé qu'à des substances pures, mais

qu'à des mélanges de substances. Or les VME sont, par définition, applicables pour des expositions à des substances pures. Elles ne doivent être utilisées qu'avec prudence pour l'évaluation des risques liées aux mélanges de substances et aux produits techniques contenant des additifs ou des impuretés toxiques, car les connaissances scientifiques sur une potentialisation ou, au contraire, une inhibition réciproque de la toxicité des substances en présence sont encore insuffisantes. Néanmoins la qualité de l'air des places de travail où des mélanges de substances nocives peuvent être présents doit pouvoir être évaluée selon des critères uniformes.

En l'absence d'interaction et lorsque les substances agissent sur des organes différents, on peut supposer que ces substances ont des effets indépendants. Si elles agissent sur le même organe, on obtient un **effet additif**. Ceci correspond à l'effet toxique lié à la concentration totale des différentes substances, respectivement à celui de la somme des concentrations relatives de chaque substance prise individuellement. Ainsi, l'effet additif est obtenu non par addition des effets (effect addition), mais par addition des doses (dose addition).

Lors d'expositions multiples, des interactions peuvent fréquemment se présenter. Celles-ci influencent les concentrations des substances toxiques ou de leurs métabolites au niveau de l'organe cible et modifient les paramètres du monitoring biologique. Ces interactions peuvent généralement survenir à plusieurs niveaux: absorption, distribution, biotransformation (activation de substances en métabolites actifs ou détoxification en métabolites inactifs) et élimination. On parle alors d'**interactions toxicocinétiques**. Des interactions sont aussi possibles par

ex. au niveau des récepteurs (réponse de l'organe cible à la substance). Dans ce cas, on parle d'**interactions toxicodynamiques**.

Si une substance inhibe le métabolisme d'une autre substance, la détoxification de la substance active en métabolite (in)actif est ralentie. Une inhibition réciproque du métabolisme est également possible. Dans ce cas, l'action simultanée de ces substances entraîne une augmentation des concentrations des substances ayant un effet toxique dans

En pratique, on utilise la formule qui suit lorsque l'on a affaire à des mélanges de substances qui agissent sur le même organe sans effet de synergie entre composants (cf. «dose addition» ci-dessus), comme c'est par ex. le cas pour les mélanges de solvants:

$$\frac{C_1}{VME_1} + \frac{C_2}{VME_2} + \frac{C_3}{VME_3} + \dots + \frac{C_i}{VME_i} \leq 1$$

Si la somme des fractions relatives de chaque substance en présence dépasse 1, il faut prendre les mesures nécessaires pour abaisser leur concentration globale, afin que la somme de ces indices soit ramenée avec certitude en dessous de 1.

le sang, avec un **effet global supra- ou hyper-additif**. On assiste alors à un ralentissement accompagné d'un pic moins important de l'excrétion des métabolites inactifs dans l'urine. Cela peut donner lieu à une mauvaise interprétation car l'on suppose alors une exposition moindre des travailleurs à ces substances.

L'effet toxique d'une substance peut aussi être amoindri par une autre substance (**effet infra-additif ou antagonisme**), par ex. en raison d'une accélération du métabolisme.

Si l'on a affaire à des mélanges de substances agissant sur des organes différents ou dont les effets toxiques ne se potentialisent pas (gaz d'échappement d'automobiles, par ex.), on utilise la formule suivante:

$$\frac{C_1}{MAK_1} \leq 1; \frac{C_2}{MAK_2} \leq 1; \dots; \frac{C_i}{MAK_i} \leq 1$$

Lors d'une analyse du risque, en plus des influences multiples sur le poste de travail, il faut également tenir compte de facteurs extra-professionnels (consommation d'alcool, de médicaments ou de tabac, par ex.), qui peuvent interagir avec les facteurs liés à la profession. Il convient aussi de tenir compte de la toxicocinétique ou de la demi-vie des métabolites des substances utilisées.

Le monitoring biologique permet d'apprécier la charge interne due à une substance ou à une sollicitation, il correspond à la réaction de l'organisme à la substance en cause. Les interactions toxicocinétiques peuvent être documentées dans le cadre du monitoring biologique en suivant une stratégie judicieuse. L'effet toxique potentiel des interactions entre substances peut lui aussi, être évalué au moyen d'un monitoring biologique.

L'interaction entre le bruit et les substances ototoxiques doit être prise en compte dans l'appréciation des risques. Voir à ce sujet le chapitre 1.2.3, qui introduit le marquage «O^B».

1.9.3 Substances neurotoxiques

Divers agents peuvent développer des effets toxiques sur le système nerveux central et périphérique.

Pour les agents avec des effets indésirables sur le système nerveux central, il est important qu'un spécialiste de la sé-

curité au travail procède à une appréciation du risque. Lors de cette appréciation, il faut en particulier prendre en compte les coexpositions avec d'autres substances neurotoxiques, une éventuelle sensibilité accrue des travailleurs dans le cadre du travail posté / de nuit, tout effet indésirable supplémentaire dû à la prise de certains médicaments ainsi que la nécessité d'une stricte abstinence vis-à-vis de l'alcool avant le travail par équipe.

1.9.4 Peroxydes organiques

Le pouvoir inflammatoire et corrosif des peroxydes organiques sur la peau et les muqueuses varie fortement d'un composé à l'autre. Certains d'entre eux causent encore des nécroses graves de la peau ou de la cornée, avec perte de l'œil, à des dilutions élevées et en quantités très minimes. L'inhalation des vapeurs cause une irritation plus ou moins intense des voies respiratoires. Les risques de résorption sont en pratique minimes. On a signalé des cas de sensibilisation.

1.9.5 Isocyanates

Les isocyanates sont des composés organiques de type ester de l'acide isocyanurique (HNCO). Les monomères comportant un seul groupe isocyanate ($-N = C = O$), par ex. l'isocyanate de méthyle (CH_3NCO), servent essentiellement à la synthèse de pesticides et de produits pharmaceutiques. Les monomères comptant deux, trois ou davantage de groupes NCO, à savoir les di-, tri- ou polyisocyanates polymérisent facilement avec les polyols pour former des polyuréthanes qui sont utilisés dans la fabrication de plastiques, de mousses, de vernis et de colles.

Les groupes NCO qui confèrent aux isocyanates un pouvoir réactif élevé en raison de leur terminaison insaturée peuvent également réagir avec les molécules de structures biologiques, par ex. avec les groupes hydroxyl- ou amino- des protéines ou des lipoprotéines et développer ainsi des effets toxiques. Lors de surexpositions, on observe des irritations, des inflammations et des érosions des voies respiratoires, de la peau et des yeux; en cas de concentrations très élevées dans l'air, un oedème pulmonaire peut survenir.

Les monomères d'isocyanates comportant deux groupes NCO ou plus, ainsi que les prépolymères (c. à d. les oligomères porteurs de groupes NCO réactifs) provoquent en outre un asthme chez une partie des personnes exposées. Comme l'action biologique des isocyanates dépend avant tout des groupes réactifs NCO, il est logique de se référer à ces groupes pour établir la VME des isocyanates. De cette manière, on peut mieux appréhender l'action toxique des isocyanates au cours du processus de polymérisation plutôt qu'en mesurant les composés isocyanates isolément, les divers monomères et prépolymères formant un

mélange complexe de composition variable au cours de la polymérisation. Dans ce type de mélanges, certains composés peuvent rester non identifiés; d'autre part certains diisocyanates ainsi que tous les oligomères et prépolymères n'ont pas de VME spécifiques attribuées. En se référant à une VME basée sur les NCO pour apprécier la toxicité d'un mélange d'isocyanates on peut en outre, en règle générale, renoncer à l'analyse qualitative et quantitative des divers composants. La VME basée sur les NCO convient également bien à l'appréciation des mélanges de substances qui se dégagent dans l'air lors de la pyrolyse de polyuréthanes.

La valeur limite pour les isocyanates concerne donc pour la totalité des groupes réactifs NCO de tous les monomères et prépolymères. On peut ainsi renoncer à fixer des valeurs limites différenciées pour ces composés pris individuels.

Substance	Concentration	Actions sur la peau
Peroxyde de benzoyle		pratiquement nulle ou très faible
Peroxyde de dibutyle tertiaire	50 %	
Peroxyde de dilauroyle	50 %	
Hydroperoxyde de butyle tertiaire		moyenne
Peracétate de butyle tertiaire	50 %	
Acide peracétique		très forte
Hydroperoxyde de cumène	40 %	
Peroxyde de diacétyle	50 %	
Peroxyde de dicyclohexyle	50 %	
Peroxyde de méthyl-éthyl-cétone	30 %	
Peroxydes de cyclohexanone (mélanges)	40 %	

1.9.6 Liquides de refroidissement et de lubrification, huiles minérales

Utilisés lors de différentes opérations d'usinage des métaux, les liquides de refroidissement et de lubrification sont des mélanges complexes composés de nombreux constituants, qui peuvent être miscibles ou non miscibles avec l'eau. Sur le principe, ils se composent d'une huile de base, d'additifs et de composants secondaires. La substance de base peut être une huile minérale, une huile estérifiée naturelle ou une substance de synthèse. De nos jours, divers additifs sont habituellement ajoutés à la substance de base, par exemple des biocides, agents émulsifiants, anticorrosifs, conservateurs, anti-mousses, additifs «haute pression», agent anti-vieillessement, etc. Lors de l'utilisation d'un liquide de refroidissement et de lubrification, d'autres substances dites secondaires peuvent s'accumuler ou se former, par exemple des HAP (à haute température), des particules métalliques, des détergents, des peintures, des vernis ou des solvants. Une colonisation microbienne est également possible, notamment avec formation d'endotoxines et de nitrosamines. Les nitrosamines se forment à partir d'amines secondaires en présence d'agents nitrosants (voir le chapitre 1.3.3). Les nitrites, produits par réduction bactérienne à partir des nitrates, sont un exemple répandu de telles substances.

Les substances préoccupantes pour la santé sont en particulier les additifs et les substances secondaires. Les HAP, certaines nitrosamines et certains métaux peuvent être cancérigènes. Toutefois, dans la mesure où ils ne se forment que pendant l'utilisation du produit de refroidissement et de lubrification, les huiles minérales et les produits de refroidissement et de lubrification ne sont pas consi-

dérés comme cancérigènes mais seulement classés en C2.

Les substances toxiques s'accumulent en particulier dans les aérosols (brouillards) qui sont générés au cours de l'utilisation d'un produit de refroidissement et de lubrification. En outre, certains composants sont volatils et peuvent former des vapeurs (phase gazeuse). La liste des valeurs limites d'exposition comporte aussi bien une valeur limite pour les aérosols que pour la concentration totale des aérosols et des vapeurs. La valeur pour les aérosols est fixée sur la base de considérations liées à la santé; en revanche, celle pour la concentration totale se fonde sur des aspects strictement techniques d'hygiène du travail. Dans le cas où il existe des valeurs limites d'exposition et des indications pour certains composants des produits de refroidissement et de lubrification, il y a lieu d'en tenir compte (par exemple pour certains distillats de pétrole).

1.9.7 Composés métalliques solubles

Les procédures à appliquer pour l'analyse des composés métalliques «solubles» sont fixées par convention de la manière suivante:

Les métaux portant dans la liste des VME (chapitre 1.2) la mention «soluble» resp. leurs composés, seront préparés en appliquant le protocole suivant, fixé par convention dans le but d'obtenir une meilleure reproductibilité des résultats:

Paramètres	Conditions d'analyse
Milieu d'extraction	Acide chlorhydrique*, 0,1 mol/l
Durée d'extraction	2 heures
Température d'extraction	Température d'ébullition
Rapport volume d'air analysé/ volume d'extraction	Env. 20 000/1

* En cas de risque de formation de chlorures métalliques peu solubles, utiliser l'acide nitrique.

On trouvera une justification et une description détaillée de ce procédé dans: J.U. Hahn, Gefahrstoffe, Reinhaltung der Luft, Springer VDI Verlag, 60 (2000) Nr. 6 Juni, S. 241-243.

1.10 Surveillance par analyse

Une méthode importante pour contrôler si les valeurs limites (VME/VLE) sont respectées consiste à doser le contaminant dans l'air du poste de travail. La technique de dosage doit être telle que l'on obtienne des données représentatives.

La planification, l'exécution et l'interprétation des dosages est affaire de spécialiste.

1.10.1 Adresses

Dans la colonne de la liste intitulée «Indications analytiques», on trouvera la mention en abrégé des institutions qui ont publié des méthodes de dosage praticables, les abréviations ayant la signification. Veuillez consulter l'internet pour les adresses actuelles.

DGUV

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

- Analyseverfahren zur Festlegung der Konzentrationen von krebserzeugenden Arbeitsstoffen (DGUV Information 213-500ff., autrefois BGI 505) (periodisch ergänzte Loseblattsammlung)

IFA

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

- IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen

DFG

Deutsche Forschungsgemeinschaft (Arbeitsgruppe «Analytische Chemie» der

Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe)

- Luftanalysen, analytische Methoden zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (collection à compléments périodiques)

HSE

Health and **S**afety **E**xecutive (Occupational Medicine and Hygiene Laboratory)

- **M**ethods for the **D**etermination of **H**azardous Substances **MDHS** (collection à compléments périodiques)

INRS

Institut **N**ational de **R**echerche et de **S**écurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles

- Prélèvement et Analyse de Polluants Organiques Gazeux; Méthodes utilisées par l'INRS. (nur Übersichtsartikel)
- Cahiers de Notes Documentaires 114, 55–61 (1984)
- Base de données MÉTROPOL

NIOSH

National Institute for **O**ccupational **S**afety and **H**ealth

- NIOSH Manual of Analytical Methods (collection à compléments périodiques)
- DHHS (NIOSH): Publikationen Nr. 84–100

OSHA

Occupational **S**afety and **H**ealth **A**dministration

- OSHA Analytical Methods Manual (collection à compléments périodiques)

1.10.2 Unités

Les VME sont exprimées:

- pour les gaz et les vapeurs, en ppm (parties par million) ou en mg/m³ d'air;
- pour les substances en suspension, en mg/m³ d'air.

Formules de conversion

$$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{masse moléculaire}}{24,06} \times \text{ml/m}^3$$

$$\text{ml/m}^3 = \frac{24,06}{\text{masse moléculaire}} \times \text{mg/m}^3$$

24,06 l = volume molaire à 20 °C (293 K) et 760 Torr (1013,25 mbar, 101325 Pa).

Si une VME pour une substance solide est indiquée en ml/m³, elle concerne la phase sublimée, gazeuse de cette substance, alors qu'une valeur en mg/m³ est valable tant pour la forme sublimée que pour la phase solide (poussière).

1.11 Liste des valeurs limites d'exposition (VME/VLE)

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _b R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Acétaldéhyde v. Aldéhyde acétique							
Acétate d'amyle v. Acétate de pentyle							
Acétate de 2-butoxyéthyle [112-07-2]	10	66	20	132	R B SS _c	Sang, VRS ^{TC AN}	HSE, INRS, OSHA v. particulièrement 1.9.2
Acétate de 2-(2-butoxyéthoxy) éthyle [124-17-4]	10	85	15	127,5	SS _c		v. particulièrement 1.9.2
Acétate de butylglycol v. Acétate de 2-butoxyéthyle							
Acétate de 2-éthoxyéthyle [111-15-9]	2	11	16	88	R B R _{1BF} R _{1BD} SS _B	ReproM ^{TC HU}	HSE, NIOSH, OSHA v. particulièrement 1.9.2
Acétate de glycol v. Acétate de 2-éthoxyéthyle							
Acétate d'isopropyle [108-21-4]	100	420	200	840	SS _c	SNC, Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	
Acétate de l'éther 1-monométhylrique de propylèneglycol v. 1-Méthoxypropylacétate-2							
Acétate de 1-éthoxy-2-propyle [54839-24-6]	50	300	100	600	SS _c	SNC ^{TC HU}	
Acétate de méthyle [79-20-9]	100	310	400	1240	SS _c	VRS ^{TC AN}	INRS, NIOSH
Acétate de méthylglycol v. 2-Méthoxyéthylacétate							
Acétate de pentyle (tous les isomères)	50	260	50	260		VRS ^{TC HU}	INRS, NIOSH
Acétate de n-propyle [109-60-4]	100	420	200	840		VRS ^{TC HU} & Yeux ^{TC HU}	NIOSH
Acétate de 2-propyloxyéthyle [20706-25-6]	20	120	40	240	R SS _c	Sang, Yeux ^{TC AN} & VRST ^{TC AN}	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Acétate d'éthyle [141-78-6]	400	1400	800	2800	SS _c	VRS ^{TC AN}	INRS, NIOSH
Acétate d'isopropényle [108-22-5]	10	46	20	92			
Acétate de l'éther monobutylique d'éthylène glycol v. Méthoxyéthylacétate							
Acétate de vinyle [108-05-4]	10	35	10	35	C2	VRS & Yeux & Peau, SNC ^{TC AN}	INRS, NIOSH
Acétate d'hexyle secondaire v. Acétate 1,3-diméthylbutylique							
Acétate 1,3-diméthylbutylique [108-84-9]	50	300	50	300		Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	INRS, NIOSH
Acétone [67-64-1]	500	1200	1000	2400	B	SNC, Yeux ^{TC HU} & VR ^{TC HU}	NIOSH
Acétonitrile [75-05-8]	20	34	40	68	R C	VRI, Foie ^{TC AN}	INRS, NIOSH
Acétylacétone [123-54-6]	20	83	40	166	R SS _c	SNC ^{TC AN}	
Acétylène [74-86-2]	1000	1080				Asphyxie	
Acide acétique [64-19-7]	10	25	20	50	SS _c	Yeux, VRS ^{TC HU} & Poumons ^{TC HU}	NIOSH, OSHA
Acide acétylsalicylique [50-78-2]		5 i				Peau & Yeux, Sang ^{TC HU}	
Acide acrylique [79-10-7]	10	30	10	30	SS _c	Peau & Yeux, VRS ^{TC AN}	OSHA
Acide borique [10043-35-3]		10 i		10 i	SS _a	VRS ^{TC HU}	
Acide bromhydrique [10035-10-6]	2	6,7	2	6,7		Poumons, VRS ^{TC HU}	NIOSH, OSHA

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Acide p-tert-butylbenzoïque [98-73-7]		2 i		4 i	R R1 _{BF}	ReproM ^{TC AN}	
Acide chlorhydrique [7647-01-0]	2	3	4	6	SS _C		DFG, NIOSH, OSHA
Acide cyanhydrique [74-90-8]	1,9	2,1	3,8	4,2	R O ^B R2 _F SS _C	Thyr, SNC, ReproM&F	NIOSH, OSHA
Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique [94-75-7] (inclus sels et esters)		4 i		8 i	R SS _C	VRS & Peau, Rein ^{TC AN}	NIOSH (pour les formes amine et ester)
Acide 2,2-dichloropropionique [75-99-0] et son sel sodique [127-20-8]	1	6	1	6		Yeaux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	
Acide fluorhydrique [7664-39-3]	1	0,83	2	1,66	B SS _C	VR & Peau & Yeux, Os ^{TC}	HSE, NIOSH, OSHA
Acide formique [64-18-6]	5	9,5	10	19	SS _C	Yeaux & Peau, VRS ^{TC AN}	NIOSH, OSHA
Acide hydrazoïque [7782-79-8]	0,1	0,18	0,2	0,36		Yeaux & VR, Céphal, Fatigue	
Acide isophtalique [121-91-5]		5 i		10 i	SS _C	VRS ^{TC AN}	
Acide méthoxyacétique [625-45-6]	1	3,7	8	29,6	R R1 _{BF} R1 _{ED} SS _B		
Acide méthylacrylique [79-41-4]	5	18	10	36	SS _C	Peau & Yeux, VRS ^{TC AN}	
Acide nitrique [7697-37-2]	2	5	2	5		VRS & Yeux, Dent	NIOSH, OSHA
Acide oxalique [144-62-7]		1 i				Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU} & Peau ^{TC HU}	OSHA
Acide peracétique v. Acide peroxyacétique							
Acide perfluorooctanoïque et ses sels inorganiques [335-67-1]		0,005 i		0,04 i	R B SS _B	Foie ^{TC AN}	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Acide perfluorooctanesulfonique et ses sels [1763-23-1]		0,01 i		0,08 i	R B SS _B		
Acide peroxyacétique [79-21-0]							v. 1.9.4
Acide phosphorique [7664-38-2]		1		2	SS _C	VRS, Yeux & Peau, Poumons ^{TC AN}	NIOSH, OSHA
Acide picrique v. 2,4,6-Trinitrophénol							
Acide polyacrylique [9003-01-4]		0,05 a		0,05 a	SS _C		
Acide propionique [79-09-4]	10	30	20	60	SS _C	Peau, Yeux ^{TC} & VRS ^{TC}	
Acide sulfurique [7664-93-9]		0,1 i		0,1 i	SS _C	Poumons ^{TC HU}	DFG, NIOSH, OSHA
Acide tartrique* [87-69-4]		2 i		4 i	SS _C	VR	
Acide téréphtalique [100-21-0]		5 i		10 i	SS _C	VRS ^{TC AN}	
Acide thioglycolique [68-11-1]	1	4	2	8	R		OSHA
Acide trichloracétique [76-03-9]	1	7				Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	
Acide 2,4,5-trichlorophénoxyacétique [93-76-5]		5 i		10 i	R SS _C	SNP, MCorp ^{TC AN}	NIOSH
Acroléine v. 2-Propénal							
Acrylamide [79-06-1]		0,03 i			R S C _{1B} M _{1B} R _{2F}	SNC, VRS ^{KT AN}	OSHA
Acrylates (pour les acrylates avec VME v. sous les divers composés)					S		v. 1.2.2

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Acrylate de n-butyle [141-32-2]	2	11	4	22	S SS _C	Peau, Yeux, VRSTC ^{AN}	INRS
Acrylate de 2-éthylhexyle [103-11-7]	5	38	5	38	S SS _C	VRSTC ^{AN}	
Acrylate de 2-hydroxypropyle [999-61-1]	0,5	2,7			R	Yeux ^{TC AN} & VRSTC ^{AN}	
Acrylate de méthyle [96-33-3]	5	18	5	18	S	Yeux & Peau, VRSTC ^{AN}	INRS, NIOSH
Acrylate d'éthyle [140-88-5]	5	20	10	40	S SS _C	TGI, Peau & Yeux, VRSTC ^{AN}	INRS, NIOSH
Acrylonitrile [107-13-1]	2	4,5			R S B C _{1B}	SNC, VRI	BG, DFG, HSE, INRS, NIOSH, OSHA
Actinolite v. Amiante							
Alcool allylique v. 2-Propène-1-ol							
Alcool éthylique v. Ethanol							
Alcool furfurylique [98-00-0]	10	40	10	40	R	VRS, Yeux ^{TC HU}	INRS, NIOSH
Alcool isoamylique v. Pentanol (Isomères)							
Alcool isoocetylique [26952-21-6]	50	270			R	VRSTC ^{AN}	INRS
Alcool isopropylique v. 2-Propanol							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Alcool méthylamylique v. 4-Méthylpentane-2-ol							
Alcool méthylique v. Méthanol							
Alcool propargylique [107-19-7]	2	4,7	4	9,4	R	Yeux, Foie, Rein	INRS
Alcool butylique v. Butanol							
Aldéhyde acétique [75-07-0]	50	90	50	90	C2 SSc	Yeux, VRST ^C	NIOSH
Aldéhyde acrylique v. 2-Propénal							
Aldéhyde crotonique v. 2-Buténal							
Aldéhyde formique v. Formaldéhyde							
Aldéhyde glutarique [111-30-8]	0,05	0,21	0,1	0,42	S SSc	Céphal, Peau & Yeux, VRS ^{TC AN}	
Aldéhyde monochloracétique [107-20-0]	1	3	1	3	C2	VRS ^{TC HU} & Yeux ^{TC HU}	NIOSH
Aldéhyde valérique [110-62-3]	50	175				Yeux ^{TC} & Peau ^{TC} & VRS ^{TC}	
Aldrine [309-00-2]		0,25 i			R C2	SNC, Foie, Rein	NIOSH, OSHA
Allylglycid(y)l'éther v. 1-Allyloxy-2,3-époxypropane							
1-(2-(Allyloxy)-2-(2,4-dichlorophényl)éthyl) -1H-imidazole [35554-44-0]		4 i		8 i	R SSc	Foie ^{TC AN}	
1-Allyloxy-2,3-époxypropane [106-92-3]	5	22			R S C _{1B} M2 R _{2F}	VRS & Peau & Yeux	NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _o R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Aluminium métal [7429-90-5], oxyde [1344-28-1], [1302-74-5] hydroxyde [21645-51-2]		3 a			B	Formel ^{TC}	NIOSH v. 1.8.2
Aluminium, fumée d'oxyde [1344-28-1]		3 a		24 a		Fimétal ^{TC HU}	NIOSH v. 1.8.2
Aluminium, sels solubles et dérivés alkylés		2 i					
Amiante (poussière) actinolite, amosite, anthophyllite, chrysolite, crocidolite, trémolite [1332-21-4]	0,01 fibres d'amiante/ml Fibres: Longueur > 5 µm Diamètre < 3 µm Rapport longueur/diamètre ≥ 3:1				C1 _A	Cancpulm ^{TC HU} & Méso ^{TC HU}	Le risque de cancer bronchique est encore accru chez les fumeurs de cigarettes. Lors d'expositions de courte durée, on tiendra compte de la dose cumulative (fibres/années) et du type de fibre VDI-3492, RTM2 AIA
Amidon [9005-25-8]		3 a					v. ann 1.3.6.
Aminobutane v. Butylamine, Isobutylamine, Butylamine secondaire							
2-Aminobutanol [96-20-8]	1	3,7	2	7,4	R	Foie ^{TC AN}	OSHA
2-Amino-5-chlorotoluène v. 4-Chloro-o-toluidine							
Aminocyclohexane v. Cyclohexylamine							
2-Aminoéthanol [141-43-5]	2	5	4	10	S	Yeux & Peau, Fatigue ^{TC AN}	NIOSH
2-Amino-2-méthylpropanol (AMP)* [124-68-5]	2,4	8,7	4,8	17,4	R SS _C	Foie ^{KT AN}	
2-Amino-4-nitrotoluène [99-55-8]	0,08	0,5			C2	Foie	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
5-Amino-o-toluidine v. 2,4-Tolylènediamine							
Aminotriazole v. 1H-1,2,4-Triazol-3-amine							
2-Aminopropane [75-31-0]	5	12	10	24	SS _c	Yeux, VRST ^{CHU}	NIOSH
3-Amino-p-toluidine v. 2,4-Tolylènediamine							
2-Aminopyridine [504-29-0]	0,5	2				SNC, Nausée	NIOSH
3-Amino-1,2,4-triazol v. Amitrol							
Amitrol [61-82-5]		0,2 i			R C2 R2 _b SS _c	Thyr, VRST ^C	OSHA
Ammoniac [7664-41-7]	20	14	40	28	SS _c	Yeux ^{TC HU} & VRST ^{TC HU}	NIOSH, OSHA
Amosite v. Amiante							
α-Amylase					S		v. 1.2.2
Anhydride acétique [108-24-7]	5	20	5	20		Yeux ^{TC HU} & VR ^{TC HU}	NIOSH
Anhydride carbonique v. Gaz carbonique							
Anhydride maléique [108-31-6]	0,1	0,4	0,1	0,4	S SS _c	Poumons, VRST ^C & Yeux ^{TC}	NIOSH, OSHA
Anhydride phosphorique v. Pentoxyde de phosphore							
Anhydride phtalique [85-44-9]		1 i		1 i	S	VRST ^C & Yeux ^{TC} & Peau ^{TC}	NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _o R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Anhydride trimellitique (fumée/poussière fine) [552-30-7]	0,005	0,04	0,005	0,04	S	Poumons ^{TC}	NIOSH, OSHA
Aniline [62-53-3]	2	8	4	16	R B C2 M2 SS _c	MétHb ^{TC HU}	NIOSH
o-Anisidine v. 2-Méthoxyaniline							
Antabuse v. Disulfirame							
Antimoine, trioxyde de v. Trioxyde d'antimoine							
Antophyllite v. Amiante							
Antimoine [7440-36-0]		0,5 i				Peau & VRS	NIOSH
ANTU [86-88-4]		0,3 i		0,6 i	R C2	Thyr, Nausée	NIOSH
Argent [7440-22-4]		0,1 i		0,8 i		Peau ^{TC HU}	NIOSH, OSHA
Argent, sels [7440-22-4] (exprimés en Ag)		0,01 i		0,02 i		Peau ^{TC HU}	NIOSH, OSHA
Argon [7440-37-1]						Asphyxie	v. 1.3.6.
Arprocarb v. Propoxur							
Arsenic et composés – acide arsénieux et ses sels [7778-39-4] (exprimés en As) – pentoxyde [1303-28-2] – trioxyde [1327-53-3]		0,1 i			R C1A M2 B	Cancpulum	BG, HSE, NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Arsine v. Hydrogène arsénié							
Asbeste v. Amiante							
Atrazine [1912-24-9]		2 i		4 i	SS _c	Peau & Yeux & VR, SNC ^{TC AN}	OSHA
Auramine [492-80-8]		0,08			R C1 _B		OSHA
Azide de sodium [26628-22-8]		0,2 i		0,4 i		VRS, Céphal	OSHA v. acide hydrazotique
Azinephos-méthyle [86-50-0]		0,2 i			R	Cholin ^{TC AN}	OSHA
Aziridine v. Ethylène imine							
Azoïmide v. Acide hydrazoïque							
Azote [7727-37-9]						Asphyxie	v. 1.3.6.

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Baryum, composés solubles [7440-39-3] (exprimé en Ba)		0,5 i		4 i			NIOSH
Bénomyl [17804-35-2]	0,8	10 i			S M1 _B R1 _{BF} R1 _{BD}	VRSTC ^{AN}	OSHA
Benzène [71-43-2]	0,5	1,6			R B C1 _A M1 _B	Leucémie ^{TC HU}	BG, DFG, HSE, NIOSH
Benzo(a)pyrène [50-32-8]		0,002			R C1 _B M1 _B R1 _{BF}		OSHA, NIOSH, BG, DFG v. 1.3.3.3
Benzol v. Benzène							
p-Benzoquinone [106-51-4]	0,1	0,4	0,1	0,4	S	Peau, Yeux ^{TC HU}	NIOSH
Béryllium et ses composés [7440-41-7] (exprimé en béryllium)		0,002 i			S C ₁	Beryll ^{TC}	BG, HSE, NIOSH
Bichlorure de paraquat v. Paraquat							
Biphényle [92-52-4]	0,2	1,3				Poumons ^{TC AN}	NIOSH
Biphényles chlorés (PCB) v. Diphényles chlorés							
Biphényléther v. Oxyde de diphényle							
Bis [3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphényl) propionate] d'hexaméthylène [35074-77-2]		10 i		20 i	SS _C	MCorp ^{TC AN}	
2,2-Bis(4-hydroxyphényl)propane v. Bisphenol A							
Bisphenol A [80-05-7]		5 i		5 i	S SS _C	VRSTC ^{AN} & MCorp ^{TC AN}	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Bisulfite de sodium [7631-90-5]		5 i				Peau ^{TC} & Yeux ^{TC} & VRS ^{TC}	OSHA
Bitumes, [8052-42-4] Vapeurs et aérosols lors du travail à chaud		10			R C2	VRS & Yeux	BIA
Bois: chêne et hêtre		2 i			C1A		
Bois, sauf chêne et hêtre		2 i			S C2		Les bois exotiques sont souvent sensibilisants, les indigènes rarement.
Bromacil [314-40-9]	1	10 i				Thyr	
Brome [7726-95-6]	0,1	0,7	0,1	0,7		VR ^{TC HU} & Poumons ^{TC HU}	OSHA
2-Bromo-2-chloro-1,1,1-trifluoroéthane [151-67-7]	5	40	40	320	B R1 _{BD} SS _B	SNC, Vasodil, Foie	DFG, OSHA
Bromoéthane [74-96-4]	5	22			R C2	Foie, SNC	NIOSH
Bromoforme [75-25-2]	0,5	5			R C2	VRS & Yeux, Foie ^{TC AN}	INRS, NIOSH
Bromométhane [74-83-9]	1	3,9	2	7,8	M2	Peau, VR ^{TC AN}	DFG, NIOSH
Bromure de méthyle v. Bromométhane							
Bromure d'éthyle v. Bromoéthane							
Bromure d'éthylène v. 1,2-Dibromoéthane							
Bromure d'hydrogène v. Acide bromhydrique							
Bromure de vinyle [593-60-2]	5	22			C1 _B		NIOSH, OSHA

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Butadiène-1,3 [106-99-0]	5	11			C1 _B M1 _B		NIOSH
Butadione* v. Diacétyle							
Butane (les 2 isomères): n-Butane [106-97-8] iso-Butane [75-28-5]	800	1900	3200	7600		SNC ^{TC}	
1-Butanethiol [109-79-5]	0,5	1,9	1	3,8	SS _c	VRS, Poumons ^{TC AN}	NIOSH
Butane-2,3-dione* v. Diacétyle							
n-Butanol [71-36-3]	50	150	50	150	SS _c	Yeux ^{TC} & VRS ^{TC}	INRS, NIOSH
sec-Butanol [78-92-2]	100	300	200	600		VRS, SNC	INRS, NIOSH
tert-Butanol [75-65-0]	20	60	80	240	SS _c	SNC, Rein ^{TC AN}	NIOSH
2-Butanone [78-93-3]	200	590	200	590	R B SS _c	SN, VRS ^{TC HU}	INRS, NIOSH, OSHA
2-Buténal [123-73-9]; [4170-30-3]	0,34	1			R		NIOSH
1-n-Butoxy-2,3-époxypropane [2426-08-6]	25	135	50	270	R S M1 _B R2 _F	ReproM ^{TC AN}	NIOSH
2-Butoxyéthanol [111-76-2]	10	49	20	98	R B SS _c	Yeux, VRS ^{TC AN}	HSE, INRS, NIOSH v. particulièrement 1.9.2
1-Butylacétate [123-86-4]	100	480	200	960	SS _c	Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	INRS, NIOSH
2-Butylacétate [105-46-4]	100	480	200	960		Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	INRS, NIOSH
iso-Butylacétate [110-19-0]	100	480	200	960	SS _c	Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	INRS, NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
tert-Butylacétate [540-88-5]	50	240	100	480	SS _c	Yeux, VRS, SNC ^{TC AN}	INRS, NIOSH
Butylamine [109-73-9]	2	6,1	4	12,2	R SS _c	Céphal, Yeux, VRS ^{TC AN}	NIOSH
Butylamine secondaire [13952-84-6]	2	6,1	4	12,2	R SS _c	VRS ^{TC AN}	NIOSH
Butylcarbamate d'iodopropynyle [55406-53-6]	0,01	0,12	0,02	0,24	S SS _c		
Butyldiglycol [112-34-5]	10	67	15	101,2	SS _c	Sang, Foie, Rein	v. particulièrement 1.9.2
n-Butylglycidyléther v. 1-n-Butoxy-2,3-époxypropane							
Butylglycol v. 2-Butoxyéthanol							
tert-Butyl-4-hydroxyanisole (BHA) [250-13-5]		25 i		25 i	C2 SS _c	Foie ^{TC AN}	
Butylhydroxytoluène (BHT) [128-37-0]		10 i		40 i	C1 _B [#] SS _c	Foie	[#] Pas de risque accru de cancer si la VME est respectée (v. 1.3.2.3)
Butylmercaptan v. Butanethiol							
o-sec-Butylphénol [89-72-5]	5	30			R	VRS & Yeux & Peau	OSHA
p-tert-Butylphénol [98-54-4]	0,08	0,5	0,16	1,0	S B	Vitiligo*	
p-tert-Butyltoluène [98-51-1]	10	60	10	60		Nausée, Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	NIOSH
2-Butyne-1,4-diol [110-65-6]	0,1	0,36	0,1	0,36	R S SS _c	VRS ^{TC AN}	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Cadmium [7440-43-9] et ses composés		0,015 i 0,004 a*			C1 _e ** M2 R2 _F R2 _o R B	Rein ^{TC HU}	HSE, NIOSH, IFA # Pas de risque accru de cancer si la VME est respectée (v. 1.3.2.3)
Camphène chloré (taux de chloration 60%) [8001-35-2]		0,5 i			R C1 _B	SNC, Foie	NIOSH
Camphre [76-22-2]	2	13				Yeux & VRS	NIOSH
ε-Caprolactame [105-60-2]		5 i			SS _C	Peau ^{TC HU} & Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	DFG, OSHA
Captafol [2425-06-1]		0,1 i			R	Peau ^{TC HU}	
Captane [133-06-2]		5 i			C2	Peau ^{TC HU}	OSHA
Carbaryl [63-25-2]		5 i			R C2 R2 _o	Cholin	NIOSH, OSHA
Carbendazine [10605-21-7]		10 i		40 i	SS _B	Foie ^{TC AN}	
Carbimide calcique v. Cyanamide calcique							
Carbofuran [1563-66-2]		0,1				Cholin ^{TC AN}	
Carbonate de calcium [471-34-1]		3 a					NIOSH v. 1.8.2
Carbonate de magnésium [546-93-0]		3 a					v. 1.8.2
Carborundum v. Carbure de silicium							
Carbure de niobium [12069-94-2]		5 i					

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Carbure de silicium (exempt de fibres) [409-21-2]		3 a 10 i			SSc	Poumons	v. 1.8.2
Carbure de titane [12070-08-5]		5 i					
Cellulose [9004-34-6]		3 a				VRS	NIOSH v. 1.8.2
Céréales, poussières de (froment, seigle)					S		v. 1.2.2 + 1.8.4
Cétène [463-51-4]	0,5	0,9	0,5	0,9		VRS, Poumons	NIOSH
α-Chloracétophénone [532-27-4]	0,05	0,3				Yeux ^{TC} & VRS ^{TC} & Peau ^{TC}	NIOSH
p-Chloraniline [106-47-8]	0,04	0,2 i			R C1 _B		
Chlordane [57-74-9]		0,5 i			R C2	Foie ^{TC HU}	NIOSH
Chlore [7782-50-5]	0,5	1,5	0,5	1,5		Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	DFG, NIOSH, OSHA
Chloroacétate de méthyle [96-34-4]	1	5	1	5	R S SSc	Peau ^{TC AN} & Yeux ^{TC AN} & VRS ^{TC AN}	INRS
5-Chloro-2-aminotoluène v. 4-Chloro-o-toluidine							
Chlorobenzène [108-90-7]	10	46	20	92	B SSc	Rein, Foie ^{TC AN}	HSE, NIOSH
2-Chlorobenzylidène-malononitrile [2698-41-1]	0,05	0,4			R	VRI	NIOSH
Chlorobromométhane [74-97-5]	200	1050	400	2100		Foie, SNC ^{TC AN}	NIOSH
2-Chloro-1,3-butadiène [126-99-8]	5	18			R C ₂	VRS, Yeux	NIOSH
1-Chloro-1,1-difluoroéthane (Fréon 142) [75-68-3]	1000	4170				Formel ^{TC}	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _b R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Chlorodifluorométhane v. Monochlorodifluorométhane							
1-Chloro-2,3-époxypropane [106-89-8]	2	8			R S C1 _B R2 _F	VRS, ReproM	BG, DFG, NIOSH
Chloroéthane [75-00-3]	9	25			R C2	Foie	NIOSH
2-Chloroéthanol [107-07-3]	1	3	1	3	R SS _c	SNC, Foie, Rein	NIOSH
Chloroéthylène v. Chlorure de vinyle							
Bis-2-chloroéthyléther v. Ether 2,2'-dichlorodiéthylique							
Chlorofluorométhane [593-70-4]	0,5	1,4			C2		
Chloroforme v. Trichlorométhane							
Chloroformiate de n-butyle [592-34-7], [543-27-1]	0,2	1,1	0,4	2,2	SS _c	VR, Horripil ^{TC AN}	
Chloroformiate de méthyle [79-22-1]	0,2	0,78	0,4	1,56	SS _c	VR ^{TC AN}	
Chlorohydrate de 4,4'-Diméthylamino- benzophénonimide v. Auramine							
Chlorohydrate de tétraméthyl- diaminodiphénylacétimine v. Auramine							
Chlorométhane [74-87-3]	50	105	100	210	C2 R2 _F R2 _b SS _B		NIOSH
1-Chloro-4-nitrobenzène [100-00-5]	0,075				R C2 M ₃	MetHb ^{TC AN}	NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
1-Chloro-1-nitropropane [600-25-9]	2	10				Yeux, Poumons	NIOSH
Chloropicrine v. Trichloronitrométhane							
2-Chloroprène v. 2-Chloro-1,3-butadiène							
3-Chloro-1,2-propanediol [96-24-2]	0,005	0,023	0,04	0,18	R C2 R2 _F	ReproM ^{TC AN}	
3-Chloro-1-propène [107-05-1]	1	3	2	6	R C2 M2	Foie, Rein	INRS, NIOSH
2-Chlorostyrène [2039-87-4]	50	285					
Chlorothène v. 1,1,1-Trichloroéthane							
α-Chlorotoluène [100-44-7]		0,2			R C1 _B M2 R2 _D	Yeux & Peau & VRS	DFG, INRS, NIOSH
2-Chlorotoluène [95-49-8]	50	250			R	VRS & Yeux & Peau	INRS
o-Chlorotoluène v. 2-Chlorotoluène							
4-Chloro-o-toluidine [95-69-2]	2	12			R C1 _A M2		
2-Chloro-6-(trichlorométhyl)-pyridine v. Nitrapyrine							
Chlorotrifluorométhane (R 13) [75-72-9]	1000	4330					
Chlorpyrifos [2921-88-2]		0,2 i			R	Cholin	OSHA
Chlorure d'allyle v. 3-Chloro-1-propène							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Chlorure d'ammonium [12125-02-9]		3 a				Yeux & VRS	v. 1.8.2
Chlorure de benzyle v. α -Chlorotoluène							
Chlorure de carbonyle [75-44-5]	0,1	0,41	0,2	0,82	SSc	Poumons, VRS	NIOSH
Chlorure de chloroacétyle [79-04-9]	0,05	0,24				VRS ^{TC AN}	
Chlorure de γ -chlorallyle v. 1,3-dichloroprop(yl)ène							
Chlorure de chromyle v. chrome, composés hexavalents							
Chlorure d'éthyle v. Chloroéthane							
Chlorure d'éthylène v. 1,2-Dichloréthane							
Chlorure d'éthylidène v. 1,1-Dichloréthane							
Chlorure de méthylène v. Dichlorométhane							
Chlorure de méthyle v. Chlorométhane							
Chlorure de phosphoryle v. Oxychlorure de phosphore							
Chlorure de polyvinyle [9002-86-2]		3 a			SSc	VRI, Fibpulm, Poumons	
Chlorure de thionyle [7719-09-7]	1	5				VRS	
Chlorure de vinyle [75-01-4]	2	5,2			C1 _A	Foie, Hémangio ^{TC HU}	BG, DFG, HSE, NIOSH, OSHA

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Chlorure de 1,1-vinylidène [75-35-4]	2	8	4	16	C2SSc	Foie, Rein	NIOSH, OSHA
Chlorure de zinc (fumée) [7646-85-7]		1 a				VR, Fimétal ^{TC HU}	OSHA
Chromates alcalins v. chrome, composés hexavalents							
Chromate de calcium v. chrome, composés hexavalents							
Chromate de strontium v. chrome, composés hexavalents							
Chrome, métal et composés trivalents [7440-47-3] (exprimé en chrome)		0,5 i			S	VRS & Peau	HSE, NIOSH
Chrome, composés hexavalents [7440-47-3] (exprimé en chrome)		0,005 i			C1 _A R ^a S ^b B	Cancpulm	DFG, NIOSH ^a Pas de R pour chromate de Ba, Pb, Sr et Zn ^b Pas de S pour chromate de Ba et Pb
Chrysotile v. Amiante							
Ciment v. Ciment Portland							
Ciment Portland (poussières) [68475-76-3]		5 i			S	Poumons, Asthme	
Clopidol [2971-90-6]		10					
Cobalt et ses composés [7440-48-4] (exprimé en cobalt) (sous forme de poussières ou d'aérosols respirables)		0,05 i			R S B C1 _B M2 R1 _{BF}	Poumons, Asthme, Cœur	BG, HSE, NIOSH
Colophane [8050-09-7]					S	Peau, Asthme	v. 1.2.2

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _o R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Corindon v. Aluminium oxyde							
Coton brut		0,2 i 1,5 i		1,5 i	SS _c SS _c	VR, Poumons	Elutriateur vertical EN 481
p-Crésidine [120-71-8]		0,5			C1 _B		
Crésol (tous les isomères) [1319-77-3]	5	22	5	22	R	VRS	INRS, NIOSH, OSHA
Cristobalite v. Dioxyde de silicium cristallisé							
Crocidolite v. Amiante							
Crotonaldéhyde v. 2-Buténal							
Crufomate [299-86-5]		5				Cholin ^{TC AN}	
Cuivre [7440-50-8] et ses composés inorganiques		0,1 i		0,2 i	SS _c	Fimétal, Poumons ^{TC AN}	NIOSH
Cumène v. Isopropylbenzène							
Cyanamide [420-04-2]	0,58	1	1,16	2	R S SS _c	Peau & Yeux, Sang ^{TC AN}	
Cyanamide calcique [156-62-7]		0,5 a		1,0 a	R SS _c	Yeux & VRS, Alcool ^{TC HU}	toxicité fortement augmentée, par l'alcool éthylique
2-Cyanoacrylate de méthyle [137-05-3]	2	9				Yeux, VRST ^{TC HU}	
2-Cyanoacrylate d'éthyle [7085-85-0]	2	9				VRS & Peau	
Cyanogène [460-19-5]	5	11	10	22	R	VRST ^{TC} & Yeux ^{TC}	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Cyanure de chlore [506-77-4]	0,3	0,8				Poumons, Yeux & Peau & VRS	
Cyanures (exprimé en CN) v. aussi cyanure de potassium et cyanure de sodium		2 i		2 i	R O ^B		NIOSH
Cyanure de potassium [151-50-8]		5 i		5 i	R O ^B R _{2F} SS _C	Thyr, SNC, ReproM&F	
Cyanure de sodium [143-33-9]		3,8 i		3,8 i	R O ^B R _{2F} SS _C	Thyr, SNC, ReproM&F	
Cyclohexane [110-82-7]	200	700	800	2800	B	SNC	NIOSH
Cyclohexanol [108-93-0]	50	200	50	200	R	SNC, Yeux ^{TC} & Peau ^{TC} & VRS ^{TC}	INRS, NIOSH
Cyclohexanone [108-94-1]	25	100	50	200	R B SS _C	Yeux ^{TC} & VRS ^{TC}	INRS, NIOSH
Cyclohexène [110-83-8]	300	1015				VRS ^{TC AN} & Yeux ^{TC AN}	INRS, NIOSH
Cyclohexylamine [108-91-8]	2	8,2	4	16,4	R SS _C	VRS & Peau, Yeux ^{TC AN}	NIOSH, OSHA
Cyclonite [121-82-4]		1,5 i			R	Foie	OSHA
1,3-Cyclopentadiène [542-92-7]	75	200				VRS & Yeux	NIOSH
Cyclopentadiènyltricarbonylemanganèse [12079-65-1] (exprimé en Mn)		0,1			R	Peau, SNC	
Cyclopentane [287-92-3]	600	1720				VRS & Yeux & Peau, SNC	
Cyfluthrine [68359-37-5]		0,01 i		0,01 i	SS _C	VRS ^{TC AN}	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
2,4-D v. Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique							
Dalapon v. Acide 2,2-dichloropropionique							
DDT (1,1,1-Trichloro- 2,2-bis[4-chlorophényl]éthane) [50-29-3]		1 i			R C2	Foie, Rein ^{TC AN}	NIOSH
DDVP v. Dichlorvos							
Décaborane [17702-41-9]	0,05	0,25	0,1	0,5	R	SNC ^{TC}	
Décahydronaphtalène* [91-17-8]	12	68	24	136		Rein ^{TC AN}	NIOSH, OSHA
Décaline* v. Décahydronaphtalène							
Déméton [8065-48-3]	0,01	0,1			R	Cholin	NIOSH
Diacétone alcool v. 4-Hydroxy-4-méthylpentan-2-one							
Diacétyle* [431-03-8]	0,02	0,07	0,04	0,14	C2	Poumon ^{TC HU}	NIOSH
4,4'-Diamino-3,3'-dichlorodiphénylméthane v. 4,4'-Méthylène-bis (2-chloraniline)							
4,4'-Diaminodiphénylméthane [101-77-9]		0,1			R S C1 _B M2	Foie	OSHA
1,2-Diaminoéthane [107-15-3]	10	25	20	50	S		NIOSH, OSHA
1,3-Diamino-4-méthylbenzène v. 2,4-Toluylène-diamine							
2,4-Diaminotoluène v. 2,4-Toluylène-diamine							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
o-Dianisidine v. 3,3'-Diméthoxybenzidine							
Diazinon [333-41-5]		0,1 i		0,2 i	R SS _c	Cholin ^{TC AN}	OSHA
Diazométhane [334-88-3]	0,2	0,35			C1 _B	Yeux, VRST ^C	NIOSH
Diborane [19287-45-7]	0,1	0,1	0,1	0,1		VRS, Céphal	NIOSH
Dibrome v. Naled							
1,2-Dibromoéthane [106-93-4]	0,1	0,8			R C1 _B		BG, HSE, INRS, NIOSH
Dibromure d'éthylène v. 1,2-Dibromoéthane							
2-N-Dibutylaminoéthanol [102-81-8]	2	14			R	Yeux & VRS	NIOSH
2,6-Di-tert-butyl-4-crésol v. Butylhydroxytoluène (BHT)							
1,1-Dichloréthane [75-34-3]	100	400	200	800	SS _c	Rein ^{TC AN}	HSE, NIOSH
1,2-Dichloréthane [107-06-2]	5	20			R C1 _B	Foie, Nausée	DFG, INRS, NIOSH
1,2-Dichloréthène sym. [540-59-0] (cis-[156-59-2] et trans-[156-60-5])	200	790	400	1580		Yeux, SNCT ^{TC AN}	HSE, INRS, NIOSH
1,1-Dichloréth(yl)ène v. Chlorure de 1,1-vinylidène							
1,2-Dichloréthylène v. 1,2-Dichloréthène sym.							
Dichloroacétylène [7572-29-4]	0,1	0,4			C1 _B	Nausée, SNP	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
1,2-Dichlorobenzène [95-50-1]	10	61	20	122	R SS _c	Foie ^{TC AN}	DFG, HSE, INRS, NIOSH
1,3-Dichlorobenzène [541-73-1]	2	12	4	24	SS _c	Thyr, Foie	
1,4-Dichlorobenzène [106-46-7]	20	122			R B C ₂	Yeux, Rein	DFG, INRS, NIOSH
3,3'-Dichlorobenzidine [91-94-1]	0,003	0,03			R C _{1B}	Yeux	BG, NIOSH
1,4-Dichloro-2-but(yl)ène [764-41-0]	0,01	0,05			R C _{1B} M ₂	VRS & Yeux	
Dichlorodifluorométhane (R 12) [75-71-8]	1000	5000			SS _c	Arh, SNC ^{TC HU}	DFG, NIOSH
1,3-Dichloro-5,5-diméthylhydantoïne [118-52-5]		0,2 i				VRS	
Dichloroéthylène v. Dichloroacétylène							
Dichlorofluorométhane (R 21) [75-43-4]	10	40	20	80		Foie ^{TC AN}	DFG, NIOSH
Dichlorométhane [75-09-2]	50	177	100*	353*	R* C _{1B} ** B	CNS	DFG, HSE, NIOSH * Pas de risque accru de cancer si la VME est respectée (v. 1.3.2.3)
2,2'-Dichloro-4,4'-méthylènedianiline v. 4,4'-Méthylène-bis(2-chloraniline)							
1,1-Dichloro-1-nitroéthane [594-72-9]	2	12				VRS ^{TC AN}	NIOSH
1,2-Dichloropropane [78-87-5]	75	350				VRS, MCorp	HSE, NIOSH
1,3-Dichloroprop(yl)ène (cis et trans) [542-75-6]	0,11	0,5			R S C _{1B} M ₂	Rein	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
1,2-Dichloro-1,1,2,2-tétrafluoréthane (R 114) [76-14-2]	1000	7000				Formel ^{TC}	DFG, NIOSH
α,α-Dichlorotoluène [98-87-3] v. aussi α-Chlorotoluènes	0,015	0,1			R C2		BG, DFG
Dichlorure de propylène v. 1,2-Dichloropropane							
Dichlorure de soufre [10025-67-9]	1	6	1	6		Yeux ^{TC HU} & Peau ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	
Dichlorvos [62-73-7]	0,1	1	0,2	2	R SSc	Cholin ^{TC HU}	NIOSH
Dicrotophos [141-66-2]		0,25			R	Cholin	
Dicyclopentadiène [77-73-6]	0,5	3	0,5	3		VR ^{TC HU} & Yeux ^{TC HU}	OSHA
Dieldrine [60-57-1]		0,25 i			R C2 R2 _F	SNC, ReproF, Foie	NIOSH
Diesel (émissions de moteur) (exprimé en carbone élémentaire)		0,1a			C1 _B		BG
Diéthanolamine [111-42-2]		1 i		1 i	R S SSc	Foie, Rein, VRS ^{TC AN}	En présence d'agents nitro- sants, il peut se former de la N-Nitrosodiéthanolamine cancérogène. v. 1.3.3.2
N,N-Diéthanolnitrosamine v. N-Nitrosodiéthanolamine							
Diéthylamine [109-89-7]	5	15	10	30		VRS ^{TC HU} & Yeux ^{TC HU}	NIOSH, OSHA En présence d'agents nitro- sants, il peut se former de la N-Nitrosodiéthylamine cancérogène. v. 1.3.3.2

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _b R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
2-Diéthylaminoéthanol [100-37-8]	10	50			R	SNC, VR ^{TCAN}	NIOSH, OSHA
Diéthylcétone [96-22-0]	200	705					INRS
Diéthylthiocarbamate de sodium [148-18-5]		2		4	S		
Diéthylèneglycol [111-46-6]	10	44	40	176	SS _c		
Diéthylènetriamine [111-40-0]	1	4			R	VRS ^{TC} & Yeux ^{TC}	NIOSH
Di-(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP) v. Phtalate de dioctyle secondaire							
N,N-Diéthylnitrosamine v. N-Nitrosodiéthylamine							
Difluorodibromométhane [75-61-6]	100	860	200	1720		VRS, SNC, Foie	NIOSH
Difluoromonochlorométhane v. Monochlorodifluorométhane							
Diglycidyléther [2238-07-5]	0,1	0,5	0,1	0,5	R C2 R2 _f	Yeux, Peau, ReproM	
Dihydrochlorure de pipérazine [142-64-3]		5 i				Asthme	
2,3-Dihydro-isothiazol-3-one de 5-chloro-2-méthyle et 2,3-Dihydro-isothiazol-3-one de 2-méthyle [2682-20-4] mélange en proportion 3:1		0,2 i		0,4 i	S SS _c		
1,2-Dihydroxybenzène v. Pyrocatechol							
1,3-Dihydroxybenzène v. Résorcine							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
1,4-Dihydroxybenzène v. Hydroquinone							
Diisobutylcétone v. 2,6-Diméthylheptane-4-one							
Dihydrochlorure de pipérazine [142-64-3]		5 i				Asthme	
1,5-Diisocyanate de naphtylène [3173-72-6] v. isocyanates							
4,4'-Diisocyanate de diphénylméthane v. isocyanates					R B SS _c		
2,4-Diisocyanate de toluylène v. isocyanates							
2,6-Diisocyanate de toluylène v. isocyanates							
Diisocyanate d'hexaméthylène v. isocyanates							
Diisocyanate d'isophorone v. isocyanates							
Diisooctylphthalate v. Phtalate de dioctyle secondaire							
Diisopropylamine [108-18-9]	5	20			R	VRS, Oedcorn	NIOSH
N,N-Diisopropylnitrosamine v. N-Nitrosodi-iso-propylamine							
3,3'-Diméthoxybenzidine [119-90-4]	0,003	0,03			C ₂		OSHA
Diméthoxyméthane [109-87-5]	1000	3100	2000	6200	SS _c	Formel ^{TC}	INRS, NIOSH
N,N-Diméthylacétamide [127-19-5]	10	35	20	70	R R1 _{BD} SS _c	Foie, VR	INRS, NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Diméthylamine [124-40-3]	2	4	4	8		TGI, VRSTC ^{AN}	NIOSH, OSHA En présence d'agents nitro- sants, il peut se former de la N-Nitroso-diméthylamine cancérogène. v. 1.3.3.2
N,N-Diméthylaniline [121-69-7]	5	25	10	50	R C ₂	MetHb ^{TC}	NIOSH
3,3'-Diméthylbenzidine [119-93-7]	0,003	0,03			C _{1B}		
1,1'-Diméthyl-4,4'-bipyridinium v. Paraquat							
N-(1,3-Diméthylbutyl)-N'-phényl-p- phénylènediamine (6-PPD) [793-24-8]		3 i		6 i	S SS _C	Foie ^{TC AN}	
3,3'-Diméthyl-4,4'-diaminodiphénylméthane [838-88-0]		0,05 i			R C _{1B}		
Diméthylthiocarbamate de fer v. Ferbame							
N,N-Diméthyléthylamine [598-56-1]	2	6,1	4	12,2		Oedcorn ^{TC HU}	
Diméthylformamide (DMF) [68-12-2]	5	15	10	30	R B R _{1BD} SS _B	Foie ^{TC AN}	DFG, INRS, NIOSH
2,6-Diméthylheptane-4-one [108-83-8]	25	150				VRSTC ^{HU} & Yeux ^{TC HU}	INRS, NIOSH
1,1-Diméthylhydrazine [57-14-7]	0,5	1,2			R S C _{1B}	VRS	NIOSH
1,2-Diméthylhydrazine [540-73-8]	0,5	1,2			R S C _{1B}		
N,N- Diméthylisopropylamine [996-35-0]	1	3,6	2	7,2		Oedcorn ^{TC}	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
N,N-Diméthylnitrosamine v. N-Nitrosodiméthylamine							
Diméthylphosphate de 2,2-dichlorovinyle v. Dichlorvos							
Diméthylphthalate [131-11-3]		5 i				Yeux & VRS	OSHA
Diméthylsulfoxyde (DMSO) [67-68-5]	50	160	100	320	R	VRS ^{TC AN}	
N,N-Di-n-butylnitrosamine v. N-Nitrosodi-n-butylamine							
N,N-Di-n-propylnitrosamine v. N-Nitrosodi-n-propylamine							
Dinitrate de propylèneglycol [6423-43-4]	0,05	0,35	0,05	0,35	R	SNC, Cépha ^{TC HU}	
Dinitrate d'éthylèneglycol [628-96-6]	0,05	0,3	0,05	0,3	R B	Vasodil, Cépha ^{TC HU}	NIOSH, OSHA
Dinitrile de l'acide oxalique v. Cyanogène							
1,3-Dinitrile phthalique [626-17-5]		5 i				Yeux ^{TC AN} & VRS ^{TC AN}	
Dinitrobenzène (tous les isomères) [25154-54-5], [528-29-0], [99-65-0], [100-25-4]	0,15	1	0,3	2	R	Yeux, MetHb ^{TC}	NIOSH
4,6-Dinitro-o-crésol (DNOC) [534-52-1]		0,2 i		0,4 i	R	Métabol	NIOSH
3,5-Dinitro-o-toluamide [148-01-6]		5 i				Foie	
2,6-Dinitrotoluène [606-20-2]	0,007	0,05			C1 _B M2 R2 _F		BG
1,4-Dioxane [123-91-1]	20	72	40	144	R C2 SS _o B	Foie, Irr ^{TC HU}	DFG, INRS, NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _b R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Dioxathion [78-34-2]		0,2 i			R	Cholin	
1,3-Dioxolane [646-06-0]	20	62			R SS _c	Sang, Immun ^{TC AN}	
Dioxyde d'azote [10102-44-0]	3	6	3	6		VRI	DFG, NIOSH
Dioxyde de chlore [10049-04-4]	0,1	0,3	0,1	0,3		VRS ^{TC}	
Dioxyde de silicium cristallisé quartz [14808-60-7], cristobalite [14464-46-1], tridymite [15468-32-3])		0,15 a			P C1 _A SS _c	Fibpulm, Cancpulm	HSE, NIOSH, OSHA
Dioxyde de silicium non cristallisé v. silices amorphes							
Dioxyde de soufre [7446-09-5]	0,5	1,3	0,5	1,3	SS _c	VRI ^{TC HU}	DFG, NIOSH, OSHA
Dioxyde de titane [13463-67-7]		3 a			SS _c	VRI	NIOSH v. 1.3.6
Diphénylamine [122-39-4]		10 i			R SS _c	Foie, Sang, Rein ^{TC AN}	NIOSH, OSHA
Diphénylbenzène v. Terphényle							
Diphényle v. Biphényle							
Diphényle et oxyde de diphényle (mélange de vapeurs)	1	7	1	7	R2 _f R2 _b	Nausée, Yeux ^{TC AN} & VRS ^{TC AN}	NIOSH
Diphényles chlorés [53469-21-9]; [11097-69-1]	0,05	0,5	0,4	4	R C2 R1 _{BF} R1 _{BD} SS _B	Yeux & VRS, Foie, Chloracné	DFG, NIOSH
Diphosphate de tétraéthyle v. TEPP							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Dipropylcétone [123-19-3]	50	235					INRS
Dipropylèneglycol [25265-71-8]		140 i		280 i	SSc	Rein, Foie ^{TC AN}	
Diquat [2764-72-9]		0,5 i				Cataracte, VRS ^{TC AN}	
Disulfirame [97-77-8]		2 i			S	Alcool ^{TC HU}	OSHA
Disulfoton [298-04-4]		0,1				Cholin	OSHA
Disulfure d'allylpropyle [2179-59-1]	2	12	2	12		Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	OSHA
Disulfure de bis-diméthylthiocarbamyle v. Thirame							
Disulfure de carbone v. Sulfure de carbone							
Disulfure de tétraméthylthiurame v. Thirame							
Diuron [330-54-1]		10 i			C2 M2	Peau ^{TC} & VRS ^{TC} & Yeux ^{TC}	
Divinylbenzène [1321-74-0]	10	50				VRS ^{TC AN}	INRS
Divinyle v. Butadiène-1,3							
DNOC v. 4,6-Dinitro-o-crésol							
tert-Dodécane-thiol sulfurisé [68583-56-2]; [68425-15-0]		300 i		600 i	SSc		
DOP v. Phtalate de dioctyle secondaire							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Dyfonate v. Fonofos							
Eau oxygénée v. Peroxyde d'hydrogène							
Endosulfan [115-29-7]		0,1 i			R	VRI, Foie, Rein	OSHA
Endrine [72-20-8]		0,05		0,4	R SS _c	Foie, SNC	NIOSH L'emploi de la substance est interdit
Enflurane v. Ether 2-chloro-1,1,2-trifluoréthyl- difluorométhylque							
Enzymes protéolytiques [1395-21-7]				0,00006	S	Asthme, Peau, VR	Rapporté à l'activité de l'enzyme cristallisée purifiée à 100 %
Epichlorhydrine v. 1-Chloro-2,3-époxypropane							
EPN (ester éthylthiobenzène- phosphorique du paranitrophénol) [2104-64-5]		0,5 i			R		NIOSH
1,2-Epoxypropane [75-56-9]	2,5	6			C1 _s # B	Cancer de nez	NIOSH # Pas de risque accru de cancer si la VME est respectée (v. 1.3.2.3)

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Essence de térébenthine [8006-64-2]	100	560	100	560	S	VRS & Peau, SNC, Poumon	NIOSH Valeur indicative, la composition chimique étant variable
Essence de térébenthine minérale v. White spirit							
Essence légère 60–90 (0–10 % en vol. d'hydrocarbures aromatiques)	500	2000					OSHA Respecter les VME du Benzène et n-Hexane
Essence 30–75, sans hydrocarbures aromatiques v. Ether de pétrole							Respecter les VME du Benzène et n-Hexane
Essence pour moteurs 35–200	300	1100					Respecter les VME du Benzène et n-Hexane
Essence pour vernis v. White spirit							
Essence rectifiée 140–190 (10–30 % en vol. d'hydrocarbures aromatiques) v. White spirit							
Esters d'acides dicarboxyliques (C4–C6) Mélange [95481-62-2] 16,5 % adipate de diméthyle, 16,9 % succinate de diméthyle, 66,6 % glutarate de diméthyle (pureté > 99,5 %)	0,75	5	0,75	5	SS _c	VRST ^{C AN}	
Ester amylique de l'acide acétique v. Acétate de pentyle							
Ester diéthylthiophosphorique du paranitrophénol v. Parathion							
Ester dithiophosphorique de dicarbéthoxyéthyl diméthyle v. Malathion							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _b R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Ester éthylique de l'acide acétique v. Acétate d'éthyle							
Ester éthylique de l'acide acrylique v. Acrylate d'éthyle							
Ester méthylique de l'acide acétique v. Acétate de méthyle							
Ester méthylique de l'acide acrylique v. Acrylate de méthyle							
Ester n-butylique de l'acide acrylique v. Acrylate de n-butyle							
Ester n-butylique de l'acide propénique v. Acrylate de n-butyle							
Ester propylique de l'acide acétique (les deux isomères) v. Acétate de n-propyle							
Ester vinylique de l'acide acétique v. Acétate de vinyle							
Etain, composés inorganiques [7440-31-5] (exprimé en Sn)		2 i		4 i		Fibpulm	NIOSH, OSHA
Etain, composés organiques [7440-31-5] (exprimé en Sn) v. aussi composés de butylétain, méthylétain, octylétain et phénylétain		0,1 i		0,2 i	R	Yeux & VRS, Nausée, SNC, Immun	NIOSH, OSHA
Etain, composés de butylétain [7440-31-5] (exprimé en Sn)							
Composés de mono-n-butylétain	0,004	0,02 i	0,004	0,02 i	R SS _c	Immun ^{TC} , VR ^{TC}	
Composés de di-n-butylétain	0,004	0,02 i	0,004	0,02 i	R SS _b	Immun ^{TC} , VR ^{TC}	
Composés de tri-n-butylétain	0,004	0,02 i	0,004	0,02 i	R	Immun ^{TC} , VR ^{TC}	
Composés de tetra-n-butylétain	0,004	0,02 i	0,004	0,02 i	R SS _c	Immun ^{TC} , VR ^{TC}	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Etain, composés de méthylétain [7440-31-5] (exprimé en Sn) Composés de monométhylétain Composés de diméthylétain Composés de triméthylétain Composés de tetraméthylétain	0,003 0,003	0,1 i 0,1 i 0,015 i 0,015 i	0,024 0,024	0,2 i 0,2 i 0,12 i 0,12 i	R R R R	Rein ^{TC} HU Rein ^{TC} HU	
Etain, composés d'octylétain [7440-31-5] (exprimé en Sn) Composés de mono-n-octylétain Composés de di-n-octylétain Composés de tri-n-octylétain Composés de tétra-n-octylétain	0,004 0,004 0,004 0,004	0,02 i 0,02 i 0,02 i 0,02 i	0,004 0,004 0,004 0,004	0,02 i 0,02 i 0,02 i 0,02 i	R SS _c R SS _B R SS _B R	Immun ^{TC} AN Immun ^{TC} AN Immun ^{TC} AN Immun ^{TC} AN	
Etain, composés de phénylétain [7440-31-5] (exprimé en Sn)	0,0004	0,002 i	0,0008	0,004 i	R SS _c	Sang ^{TC} AN	
Ethane [74-84-0]	10000	12500				Formel ^{TC}	
Ethanol [64-17-5]	500	960	1000	1920	SS _c	VRS, Formel ^{TC} HU	INRS, NIOSH
Ethanolamine v. 2-Aminoéthanol							
Ether de bis(chlorométhyle) v. Oxyde de bis(chlorométhyle)							
Ether bis-2-méthoxypropylique v. Oxyde de dipropylèneglycolméthyle							
Ether 1-chloro-2,2,2-trifluoréthyl- difluorométhylique [26675-46-7]	10	77	80	616			
Ether 2-chloro-1,1,2-trifluoréthyl- difluorométhylique [13838-16-9]	10	77	80	616	SS _c	Foie ^{TC} HU	OSHA
Ether de pétrole 30-75 sans hydrocarbures aromatiques	500	2000				SNC, VRS ^{TC} & Yeux ^{TC}	OSHA Respecter la VME du n-Hexane

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ³ B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Ether α,α-dichlorodiméthylrique v. Oxyde de bischlorométhyle							
Ether 2,2'-dichlorodiéthylrique [111-44-4]	5	30	5	30	R C2	Yeux, Nausée, VR ^{TC}	NIOSH
Ether diisopropylique [108-20-3]	200	850	400	1700	SSc	Yeux & VRS, Foie ^{TC AN} , Rein ^{TC AN}	NIOSH
Ether diméthylrique [115-10-6]	1000	1910				Formel ^{TC}	
Ether diméthylrique du diéthylèneglycol [111-96-6]	5	27	40	216	R R2 _F R2 ₀ SS _B	ReproM&P ^{TC AN}	
Ether éthylique [60-29-7]	400	1200	400	1200			NIOSH
Ether isopropylglycidylrique v. Isopropylglycidyléther							
Ether isopropylique v. Ether diisopropylique							
Ether méthyl tert-butylrique v. Méthoxy-2 Méthylpropane							
Ether monobutylrique d'éthylèneglycol v. 2-Butoxyéthanol							
Ether monobutylrique du diéthylèneglycol v. Butyldiglycol							
Ether monoéthylrique du diéthylèneglycol [111-90-0]		50 i		100 i	SSc		
Ether monoéthylrique d'éthylèneglycol v. 2-Ethoxyéthanol							
Ether monoéthylrique du 1,2-propylèneglycol [1569-02-4]	50	220	100	440	R SS _C		
Ether monométhylrique d'éthylèneglycol v. 2-Méthoxyéthanol							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Ether monoisopropylique d'éthylèneglycol v. Isopropoxyéthanol							
Ether 1-monométhyllique de propylèneglycol v. 1-Méthoxypropanol-2							
Ethion [563-12-2]		0,4 i			R	Cholin	OSHA
2-Ethoxyéthanol [110-80-5]	2	7,5	16	60	R B R _{1BF} R _{1BD} SS _B	ReproM ^{TC HU}	HSE, NIOSH, OSHA Respecter 1.9.2
3-Ethoxypropionate d'éthyle [763-69-9]	100	610	100	610	R SS _C	Yeux ^{TC AN} & Salive ^{TC AN}	
Ethylamine [75-04-7]	5	9	10	18		Peau, VRS ^{TC HU} & Yeux ^{TC HU}	NIOSH, OSHA
Ethylbenzène [100-41-4]	50	220	50	220	R B O ^B	Rein, Foie ^{TC AN}	NIOSH
Ethylbutylcétone [106-35-4]	10	47	20	94		Yeux, Peau, SNC ^{TC AN}	
Ethylène [74-85-1]	10000	11500			M2		NIOSH
Ethylènechlorhydrine v. 2-Chloroéthanol							
Ethylènediamine v. 1,2-Diaminoéthane							
Ethylèneglycol (acétate de l'éther monobutylique d') v. Acétate de 2-butoxyéthyle							
Ethylèneglycol (acétate de l'éther monoéthyllique d') v. Acétate de 2-éthoxyéthyle							
Ethylèneglycol (acétate de l'éther monométhyllique d') v. 2-Méthoxyéthylacétate							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Ethylèneglycol (éther monobutylque d') v. 2-Butoxyéthanol							
Ethylèneglycol (éther monoéthylque d') v. 2-Ethoxyéthanol							
Ethylèneglycol (éther monoisopropylque d') v. Isopropoxyéthanol							
Ethylèneglycol (éther monométhylque d') v. 2-Méthoxyéthanol							
Ethylèneglycol [107-21-1]	10	26	20	52	R SS _c	Yeux, VRSTC ^{HU}	
Ethylène imine [151-56-4]	0,5	0,9			R C1 _B M1 _B	VRS, Foie, Rein	BG, NIOSH
2-Ethylhexanol [104-76-7]	20	110	20	110	SS _c	Yeux ^{TC}	OSHA
Ethylhexyl-2-acétate [103-09-3]	10	71	10	71	SS _c	Yeux ^{TC HU} & VRSTC ^{HU}	NIOSH, OSHA
Ethylidène norbornène [16219-75-3]	5	25				VRS, Yeux ^{TC HU}	
Ethylmercaptan [75-08-1]	0,5	1,3	1	2,6			
N-Ethylmorpholine [100-74-3]	5	25			R	VRS, Yeux	NIOSH
N-Ethyl-N-nitrosoéthanamine v. N-Nitrosodiéthylamine							
Ethylpyrrolidon [2687-91-4]	2	9,4	4	18,8	R SS _c	Foie, Rein, VRSTC ^{AN}	DFG, HSE, INRS, NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Fenamiphos [22224-92-6]		0,1 i			R	Cholin	
Fensulfothion [115-90-2]		0,1 i				Cholin	OSHA
Fenthion [55-38-9]		0,1 i		0,2 i	R M2	Cholin ^{TC}	
Fer (sels solubles) (exprimé en Fe)		1 i				VRS & Peau	OSHA
Fer, oxydes de v. Oxydes de fer							
Ferbame [14484-64-1]		10 i				SNC, MCorp, Rate	OSHA
Fer dicyclopentadiényle [102-54-5]		10 i				Foie	
Fer pentacarbonyle [13463-40-6] (exprimé en Fe)	0,1	0,8	0,2	1,6	R	Poumons, SNC	OSHA
Ferovanadium [12604-58-9]		1 i				Yeux ^{TC} & VR ^{TC}	OSHA
Fibres minérales artificielles: – fibres de verre haute température, laine de verre, laine de roche – autres fibres – titanate de potassium – fibres céramiques		0,5 fibres/ml 0,25 fibres/ml Fibre: Longueur > 5 µm Diamètre < 3 µm Rapport longueur/diamètre ≥ 3:1 0,25 fibres/ml 0,25 fibres/ml (définition comme ci-dessus)			1) C1 _B C1 _B		BG, HSE, NIOSH Recommended Techn. Method Nr. 1 de l'AIA (Asbestos Inter- national Association) 1) v. ann. 1.3.3.5

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Fluides de lubrification (et leurs additifs)* Aérosol Aérosol + vapeur		1 i 10			S C2 (en utilisation)		v. 1.9.6 et VME pour huiles minérales
Fluor [7782-41-4]	0,1	0,15	0,2	0,3		Asthme, VR	
Fluoroacétate de sodium [62-74-8]		0,05 i		0,2 i	R R2 _F R2 _b	SNC, Cœur, ReproM ^{TC AN}	NIOSH, OSHA
Fluorotrichlorométhane (R 11) v. Trichlorofluorométhane							
Fluorure de carbonyle [353-50-4]	2	5				VRI, Os	
Fluorure de perchlore [7616-94-6]	3	13				VR, MetHb, Os	
Fluorure de sulfuryle [2699-79-8]	5	20				SNC	NIOSH
Fluorures [16984-48-8] (exprimé en fluor)		1 i		4 i	R B SS _c	Os ^{TC}	HSE, NIOSH, OSHA
Fonofos [944-22-9]		0,1 i			R	Cholin ^{TC AN}	
Formaldéhyde [50-00-0]	0,3	0,37	0,6	0,74	S C1 _B ** SS _c	Yeux	DFG, HSE, NIOSH, OSHA * Pas de risque accru de cancer si la VME est respectée (v. 1.3.2.3)
Formamide [75-12-7]	10	18			R R1 _{BD}	Yeux & Peau, Rein, Foie	
Formiate de méthyle [107-31-3]	50	125	200	500	R SS _c	VR, Yeux, SNC ^{TC HU}	NIOSH
Formiate d'éthyle [109-94-4]	100	310	100	310	R SS _c	Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	INRS, NIOSH
2-Furaldéhyde [98-01-1]	2	8			R	VRS ^{TC HU} & Yeux ^{TC HU}	INRS, NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Furfural (furfurol) v. 2-Furaldéhyde							
2-Furylméthanal v. 2-Furaldéhyde							
Gaz carbonique [124-38-9]	5000	9000					NIOSH
Gaz de pétrole liquéfié (butane/propane) GPL	1000	1800					NIOSH
Gaz hilarant v. Protoxyde d'azote							
Glucinium v. Béryllium							
Glutaraldéhyde v. Aldéhyde glutarique							
Glycérine [56-81-5]		50 i		100 i	SSc	VRS ^{TC AN}	
Glycol v. Ethylèneglycol							
Goudron de houille [65996-93-2] v. aussi Benzo(a)pyrène		0,2 i			C1 _B		NIOSH Fraction soluble dans le cyclohexane. Cancers de la peau après exposition longue et intensive.

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^p B P C M R _o R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Graphite naturel [7782-42-5]		2,5 a 5 i			SS _c	Fibpulm	OSHA Si la poussière contient du quartz ou de l'amiante, tenir compte des VME de ces substances.
Gypse (plâtre) v. Sulfate de calcium							
Hafnium [7440-58-6]		0,5 i				VRS, Yeux, Foie	NIOSH, OSHA
Halothane v. 2-Bromo-2-chloro-1,1,1-trifluoréthane							
Hélium [7440-59-7]						Asphyxie	v. 1.8.2
HEOD v. Dieldrine							
Heptachlore [76-44-8]		0,05 i		0,4 i	C2 R	Foie ^{TC AN}	NIOSH
Heptane (tous les isomères) [142-82-5] (n-heptane)	400	1600	400	1600		SNC, VR ^{TC AN}	NIOSH
2-Heptanone v. Méthyl-n-amylicétone							
3-Heptanone v. Ethylbutylcétone							
Hexachloréthane [67-72-1]	1	10	2	20	R	Foie, Rein ^{TC AN}	NIOSH
1,1,2,3,4,4-Hexachloro-1,3-butadiène [87-68-3]	0,02	0,24			R C2	Rein ^{TC AN}	NIOSH
1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane (mélange technique d'isomères α-HCH [319-84-6] et β-HCH [319-85-7])		0,2 i			R	Foie ^{TC AN}	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
α-Hexachlorocyclohexane [319-84-6]		1 i			R	Foie ^{TC AN}	
β-Hexachlorocyclohexane [319-85-7]		0,2 i			R	Foie ^{TC AN}	
γ-1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane v. Lindane							
Hexachlorocyclopentadiène [77-47-4]	0,01	0,1				VRS	NIOSH
Hexachloronaphtalène [1335-87-1]		0,2 i			R	Foie, Chloracné	NIOSH
α- et β-hexachlorure de benzène v. 1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane							
Hexafluoracétone [684-16-2]	0,1	0,7			R R2 _F	Rein	
Hexafluorure de soufre [2551-62-4]	1000	6000				Asphyxie, Formel ^{KT}	NIOSH
Hexafluorure de tellure [7783-80-4]	0,02	0,2				VRI ^{TC}	NIOSH
n-Hexane [110-54-3]	50	180	400	1440	R B R2 _F SS _C	SN, Yeux	NIOSH
Hexane (tous les isomères sauf le n-Hexane): 2-Méthylpentane [107-83-5] 3-Méthylpentane [96-14-0] 2,2-Diméthylbutane [75-83-2] 2,3-Diméthylbutane [79-29-8]	500	1800	1000	3600		SNC, VRS, Yeux	NIOSH
2-Hexanone [591-78-6]	5	21	40	168	R B R2 _F	SN ^{PTC HU}	DFG, INRS, NIOSH
Hexone v. 4-Méthylpentan-2-one							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _o R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Hexylèneglycol [107-41-5]	10	49	20	98		Yeux & VRS	
Huiles minérales (pures, hautement raffinées)*		5 i			C2 (en utilisation)	Poumons ^{TC AN}	DFG, NIOSH v. 1.9.6 et VME pour fluides de lubrification
Huile de paraffine* [8042-47-5]		5 i			SSc	Poumons ^{TC AN}	DFG, NIOSH v. 1.9.6
Hydrazine [302-01-2]	0,1	0,13			R S B C1 _B	Poumons ^{TC}	BG, DFG, NIOSH, OSHA
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) v. Benzo(a)pyrène							v. 1.3.1.4
Hydrogène [1333-74-0]							v. 1.8.2
Hydrogène antimonié [7803-52-3]	0,1	0,5	0,1	0,5		Sang, Rein, VRI	NIOSH, OSHA
Hydrogène arsénié [7784-42-1]	0,05	0,16					HSE, NIOSH
Hydrogène phosphoré [7803-51-2]	0,1	0,15	0,2	0,3	SSc	VRS, TGI, SNC	NIOSH
Hydrogène sélénié [7783-07-5]	0,006	0,02	0,048	0,16	SSc	Diabetes ^{TC HU}	OSHA
Hydrogène sulfuré [7783-06-4]	5	7,1	10	14,2	SSc	VRS, Odeur, SN	NIOSH, OSHA
Hydroperoxyde de cumène v. Hydroperoxyde de α,α -diméthylbenzyle							
Hydroperoxyde de α,α -diméthylbenzyle [80-15-9]							OSHA v. 1.9.4
Hydroperoxyde de tert-butyle [75-91-2]							v. 1.9.4

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Hydroquinone [123-31-9]		2 i		2 i	R S C2 M2	Yeux	NIOSH
Hydroxyde de calcium [1305-62-0]		5 i			SSc	Yeux ^{TC} & VRS ^{TC} & Peau ^{TC}	NIOSH
Hydroxyde de césium [21351-79-1]		2 i				Yeux ^{TC} & VRS ^{TC} & Peau ^{TC}	OSHA
Hydroxyde de potassium v. Potasse caustique							
Hydroxyde de sodium v. Soude caustique							
4-Hydroxy-4-méthylpentan-2-one [123-42-2]	20	96	40	192	R	Yeux, VRS ^{TC} HU	NIOSH
4-Hydroxy-3-(3-oxo-1-phényl)- butylcoumarine v. Warfarine							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _o R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Imazalil v. 1-(2-(Allyloxy)-2-(2,4-dichlorophényl)éthyl)-1H-imidazole							
Indène [95-13-6]	10	45				Foie	OSHA
Indium et ses composés [7440-74-6] (exprimé en In)		0,1 i				Poumons, Dent	NIOSH, OSHA
Iode [7553-56-2]	0,1	1	0,1	1	R	VRS & Yeux	OSHA
Iodoforme [75-47-8]	0,6	10			S	SNC	
Iodométhane [74-88-4]	0,3	2			R C2	Yeux, SNC	NIOSH
Iodure de méthyle v. Iodométhane							
Isobutanol [78-83-1]	50	150	50	150	SS _c	Yeux ^{TCAN} & VRS ^{TCAN}	INRS, NIOSH
Isobutylamine [78-81-9]	2	6,1	4	12,2	R SS _c		NIOSH
Isocyanate de méthyle v. Isocyanates					R2 _o		
Isocyanates (monomères et prépolymères) (mesuré comme NCO total)		0,02		0,02	S B	Yeux & Peau & VR, Poumons	HSE v. 1.9.5
Isoflurane v. Ether 1-chloro-2,2,2-trifluoréthyl-difluorométhyle							
Isophorone v. 3,5,5-Triméthyl-2-cyclohexène-1-one							
Isoprène (2-Méthyl-1,3-butadiène) [78-79-5]	3	8,5	24	68	SS _c		

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Isopropanol v. 2-Propanol							
Isopropénylbenzène v. 2-Phénylpropène							
Isopropoxyéthanol [109-59-1]	5	22	40	176	R SS _c	Sang ^{TC AN}	
2-Isopropoxyphényl-N-méthylcarbamate v. Propoxur							
Isopropylamine v. 2-Aminopropane							
N-Isopropylaniline [768-52-5]	2	11			R		
Isopropylbenzène [98-82-8]	20	100	80	400	R C2 SS _c	Yeux & Peau, VRS, CNS	INRS, NIOSH
Isopropylglycidyléther (IGE) [4016-14-2]	50	240	75	360	M2	VRS & Yeux & Peau	INRS, NIOSH
Kaolin [1332-58-7]		3 a				Fibpulm ^{TC}	Si le kaolin contient du quartz, tenir compte de la VME de ce dernier

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _o R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Lactate de butyle [138-22-7]	5	30				Céphal, VRS	
Lactone β-oxypropionique v. β-Propiolactone							
Laine minérale (poussière) v. fibres minérales artificielles							
Latex					S		v. 1.2.2
D-Limonène [5989-27-5]	7	40	14	80	S SS _c	Foie ^{TC AN}	
Lindane [58-89-9]		0,1 i			R B C2 SS _c	SNC, Foie ^{TC AN}	NIOSH
Lithium, comp. inorg. de (exprimé en Li [7439-93-2]) avec exception de Li et les comp. de Li qui sont fortement irritatifs comme amide, hydrure, hydroxide, nitride, oxide, tetrahydroaluminate, tetrahydroborate de Li		0,2 i		0,2 i	SS _c	Peau & Yeux & VRS	OSHA
Lithium, hydrure de [7580-67-8]		0,025 i				Peau ^{TC HU} & Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	NIOSH, OSHA

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Magnésie v. Oxyde de magnésium							
Magnésite v. Carbonate de magnésium							
Magnésium, oxyde de v. Oxyde de magnésium							
Malathion [121-75-5]		10 i			R	Cholin	NIOSH
Manganèse et ses composés inorg. [7439-96-5] (exprimé en Mn)		0,5 i			B P SS _c	SNC ^{TC HU}	NIOSH
MAPP (mélange de méthylacétylène et de propadiène)	1000	1800					NIOSH, OSHA
MDI v. Isocyanates							
Mercure (vapeur et aérosol) [7439-97-6]	0,005	0,05	0,04	0,4	S B	SNC, Rein	HSE, NIOSH, OSHA
Mercure, composés inorganiques (exprimé en Hg [7439-97-6])		0,02 i		0,16 i	R S B	SNC, Rein	
Mercure, composés organiques (exprimé en Hg [7439-97-6]) voir aussi mercure méthyle		0,01 i			R S B	SN, Rein	NIOSH
Mercure méthyle [22967-92-6]		0,01 i			R S		
Métabisulfite de sodium [7681-57-4]		5 i				VRS ^{TC}	
Métasystox v. Méthylaldéhyde							
Méthacrylate de méthyle [80-62-6]	50	210	100	420	S SS _c	Poumons, Yeux, VRS ^{TC AN}	INRS, NIOSH
Méthane [74-82-8]	10000	6700				Formal ^{KT}	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Méthanethiol v. Méthylmercaptan							
Méthanol [67-56-1]	200	260	800	1040	R B SS _C	SNC, Vue	INRS, NIOSH
Méthomyl [16752-77-5]		2,5 i			R	Cholin ^{TC AN}	
2-Méthoxyaniline [90-04-0]	0,1	0,5			R C ₂ M ₃	MetHb ^{TC HU}	NIOSH
Méthoxychlore (DMDT) [72-43-5]		10 i			R SS _B	Foie, SNC	NIOSH
2-Méthoxyéthanol [109-86-4]	1	3,2	8	25,6	R B R _{1BF} R _{1BD} SS _B	Sang ^{TC AN}	HSE, INRS, NIOSH
2-Méthoxyéthylacétate [110-49-6]	1	4,9	8	39,2	R B R _{1BF} R _{1BD} SS _B	Sang ^{TC AN}	HSE, INRS, NIOSH
Méthoxy-2-méthylpropane [1634-04-4]	50	180	75	270	SS _C	VRS, Rein ^{TC AN}	NIOSH
1-Méthoxypropanol-2 (PGME) [107-98-2]	100	360	200	720	B SS _C	SNC, Yeux ^{TC HU}	
2-Méthoxypropanol-1 [1589-47-5]	5	19	40	152	R R _{1BF} R _{1BD} SS _B	ReproM ^{TC HU}	
1-Méthoxypropylacétate-2 [108-65-6]	50	275	50	275	SS _C	VRS ^{TC AN}	
2-Méthoxypropylacétate-1 [70657-70-4]	5	28	40	224	R R _{1BF} R _{1BD} SS _B	ReproM ^{TC HU}	
Méthylacétylène [74-99-7]	1000	1650				SNC, Formel ^{TC}	NIOSH, OSHA
Méthylacrylate de méthyle v. Méthacrylate de méthyle							
Méthylacrylonitrile [126-98-7]	1	3			R	SNC, Yeux & Peau	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Méthylal v. Diméthoxyméthane							
Méthylamine [74-89-5]	10	12	10	12		Yeux ^{TC HU} & Peau ^{TC HU} & VR ^{STC HU}	NIOSH, OSHA
1-Méthyl-2-amino-5-chlorobenzène v. 4-Chloro-o-toluidine							
1-Méthyl-2-amino-4-nitrobenzène v. 2-Amino-4-nitrotoluène							
N-Méthylaniline [100-61-8]	0,5	2,2	1,0	4,4	R	SNC, MetHb ^{TC AN}	DFG, NIOSH En présence d'agents nitro- sants, il peut se former de la N-nitrosométhylaniline cancérogène. v. 1.3.3.2
2-Méthylaziridine v. Propylèneimine							
3-Méthylbutan-2-one v. Méthylisopropylcétone							
Méthylbutylcétone v. 2-Hexanone							
N-Méthylcarbamate de 1-naphtyle v. Carbaryl							
2-Méthyl-4-chloraniline v. 4-Chloro-o-toluidine							
Méthylchloroforme v. 1,1,1-Trichloréthane							
Méthylcyclohexane [108-87-2]	400	1600	800	3200		Rein ^{TC AN}	INRS, NIOSH
1-Méthylcyclohexan-2-one [583-60-8]	50	230	100	460	R	SNC, VR ^{STC AN} & Yeux ^{TC AN}	NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ³ B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Méthylcyclohexanol (tous les isomères) [25639-42-3]	50	235	100	470		VRS ^{TC AN} & Yeux ^{TC AN}	NIOSH
2-Méthylcyclopentadiényle- tricarbone-manganèse [12108-13-3] (exprimé en Mn)	0,1	0,2			R		
Méthylidéméton [8022-00-2]	0,05	0,5			R	Cholin ^{TC}	
4,4'-Méthylène-bis-(2-chloraniline) (MBOCA) [101-14-4]		0,02			R C1 _B	MetHb	NIOSH, OSHA
4,4'-Méthylène-bis-(N,N-diméthylaniline) [101-61-1]		0,1 i			C1 _B		
4,4'-Méthylène-bis(2-méthylaniline) v. 3,3'-Diméthyl-4,4'-diamino- diphénylméthane							
4,4'-Méthylènedianiline v. 4,4'-Diaminodiphénylméthane							
4,4'-Méthylènedi-o-toluidine v. 3,3'-Diméthyl-4,4'-diaminodiphényl- méthane							
Méthyléthylcétone (MEC) v. 2-Butanone							
N,N-Méthyléthylnitrosamine v. N-Nitrosométhyléthylamine							
Méthylglycol v. 2-Méthoxyéthanol							
5-Méthylheptane-3-one [541-85-5]	10	53	20	106		SN ^{TC AN}	
5-Méthylhexan-2-one [110-12-3]	20	94	40	188		VRS ^{TC HU} & Yeux ^{TC HU}	
Méthylhydrazine [60-34-4]	0,2	0,35			R		NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Méthylisobutylcarbinol v. 4-Méthylpentane-2-ol							
Méthylisobutylcétone (MIBK) v. 4-Méthylpentan-2-one							
Méthylisopropylcétone [563-80-4]	200	720					
Méthylmercaptan [74-93-1]	0,5	1	1	2		Foie, SNC ^{TC AN}	
Méthyl-n-amylcétone [110-43-0]	50	235					INRS, NIOSH
2-Méthyl-5-nitrobenzamine v. 2-Amino-4-nitrotoluène							
N-Méthyl-N-nitrosoéthylamine (NMEA) v. N-Nitrosométhyléthylamine							
N-Méthyl-N-nitrosométhylamine v. N-Nitrosodiméthylamine							
N-Méthyl-N,2,4,6-tétranitroaniline [479-45-8]		1,5 i			R S		NIOSH
Méthylparathion [298-00-0]		0,2 i			R	Cholin ^{TC}	OSHA
4-Méthylpentane-2-ol [108-11-2]	20	85	20	85	R	SNC, Yeux, VRST ^{TC HU}	NIOSH
4-Méthylpentan-2-one [108-10-1]	20	82	40	164	R B SS _c	VRS, SNC, Yeux ^{TC HU}	DFG, INRS, NIOSH
2-Méthyl-2-pentène-4-one v. 4-Méthylpent-3-ène-2-one							
4-Méthylpent-3-ène-2-one [141-79-7]	5	20	10	40	R	SNC, Yeux, VRST ^{TC HU}	INRS, NIOSH
Méthylphényldiamine v. 2,4-Tolylènediamine							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Méthylpropylcétone v. Pentan-2-one							
1-Méthylpropylène-glycol-2 v. 1-Méthoxypropanol-2							
N-Méthyl-2-pyrrolidone [872-50-4]	20	80	40	160	R SSc		INRS
α-Méthylstyrène v. 2-Phénylpropène							
Méthylstyrène (tous les isomères) [25013-15-4]	50	240	100	480		VRS, Rein	INRS, NIOSH
Mevinphos [7786-34-7]	0,01	0,1	0,02	0,2	R	Cholin ^{TC HU}	NIOSH
Mica [12001-26-2]		3 a					
Molybdène et ses composés insolubles [7439-98-7] (exprimé en Mo)		10 i					NIOSH
Molybdène, composés solubles [7439-98-7] (exprimé en Mo)		5 i				VRIT ^{CAN}	NIOSH
Monochlorodifluorométhane (R 22) [75-45-6]	500	1800				Formel ^{TC}	VME valable uniquement pour la substance pure. La présence – fréquente – de chlorofluorométhane comme impureté modifie fondamentalement l'appréciation du risque, ce produit étant cancérigène. (C2)
Monochloromonofluorométhane v. Chlorofluorométhane							
Monochloropentafluoroéthane [76-15-3]	1000	6400				Formel ^{TC}	
Monocrotophos [6923-22-4]		0,25			M2	Cholin	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Naled [300-76-5]		0,1 i			R S SS _c	Cholin ^{TC AN}	OSHA
Naphta lourd (pétrole), hydrotraité [64742-48-9]	50	300	100	600		SNC ^{TC HU}	Respecter la VME de Benzène
Naphtalène [91-20-3]	10	50			R C2	Sang, VRS, Yeux ^{TC HU}	NIOSH, OSHA
1-Naphtylthiourée v. ANTU							
Néon [7440-01-9]							v. 1.8.2
Nickelcarbonyle v. Nickel tétracarbonyle							
Nickel [7440-02-0])		0,5 i			S B C2	Peau, Fibpulm	BG, HSE, NIOSH Les alliages de nickel, à partir desquels le nickel est biodis- ponible sont à évaluer comme le nickel (métal).
Nickel, sels solubles [7440-02-0] (exprimé en Ni)		0,05 i			S B C1 _A	Poumons, Cancnasal	NIOSH
Nickel, composés insolubles (oxydes, sulfites) [7440-02-0] (exprimé en Ni)		0,05 i			S B C1 _A	Cancpulm	
Nickel tétracarbonyle [13463-39-3]	0,05	0,35			R	TGI, SNC, Cœur	BG, NIOSH
Nicotine [54-11-5]	0,07	0,5	0,14	1	R		DFG, NIOSH
Nitrapyrine [1929-82-4]		10				Foie	
Nitrate de n-propyle [627-13-4]	25	110	50	220		Nausée, Céphal	NIOSH
Nitrile acétique v. Acétonitrile							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Nitrile acrylique v. Acrylonitrile							
Nitrile méthylacrylique v. Méthylacrylonitrile							
Nitrile tétraméthylsuccinique v. Tétraméthylsuccinonitrile							
4-Nitro-2-aminotoluène v. 2-Amino-4-nitrotoluène							
4-Nitroaniline [100-01-6]	0,5	3			R	MetHb, Foie, Yeux	NIOSH
Nitrobenzène [98-95-3]	1	5	2	10	R B C2 R2 _F	MetHb	INRS, NIOSH
4-(2-Nitrobutyl)-morpholine (poids 70 %) [2224-44-4] et 4,4'-(2-Ethyl-2-nitro-1,3 propanediyl) bis-morpholine (poids 20 %) (mélange) [1854-23-5]	0,5	0,6	1	1,2	S	Yeux ^{TC HU}	
p-Nitrochlorobenzène v. 1-Chloro-4-nitrobenzène							
Nitroéthane [79-24-3]	100	310	400	1240		VRS, SNC, Foie	INRS, NIOSH
Nitroglycérine [55-63-0]	0,01	0,094	0,01	0,094	R B SS _c	Vasodil ^{TC HU}	NIOSH, OSHA
Nitroglycol v. Dinitrate d'éthylèneglycol							
Nitrométhane [75-52-5]	100	250			R	VRS, Poumons, Thyr	INRS, NIOSH
2-Nitronaphtalène [581-89-5]	0,035	0,25			C1 _B		BG, DFG
5-Nitro-o-toluidine v. 2-Amino-4-nitrotoluène							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
1-Nitropropane [108-03-2]	25	90	100	360		VRS, Foie, Yeux ^{TC HU}	INRS, OSHA
2-Nitropropane [79-46-9]	5	18			R C1 _B	Foie ^{TC AN}	BG, INRS, NIOSH, OSHA
N-Nitroso-bis(2-hydroxyéthyl)amine v. N-Nitrosodéthanolamine							
N-Nitrosodéthanolamine [1116-54-7]		0,001			R C1 _B		OSHA
N-Nitrosodéthylamine [55-18-5]		0,001			R C1 _B		OSHA
N-Nitrosodiisopropylamine [601-77-4]		0,001			R C1 _B		OSHA
N-Nitrosodiméthylamine [62-75-9]		0,001			R C1 _B	Foie	BG, NIOSH, OSHA
N-Nitrosodi-n-butylamine [924-16-3]		0,001			R C1 _B		OSHA
N-Nitrosodi-n-propylamine [621-64-7]		0,001			R C1 _B		OSHA
2,2'-(Nitroso-imino)bis-éthanol v. N-Nitrosodéthanolamine							
N-Nitrosométhyléthylamine [10595-95-6]		0,001			R C1 _B		OSHA
N-Nitrosomorpholine [59-89-2]		0,001			R C1 _B		OSHA
N-Nitrosopipéridine [100-75-4]		0,001			R C1 _B		OSHA
N-Nitrosopyrrolidine [930-55-2]		0,001			R C1 _B		OSHA
Nitrotoluène (isomères 3- et 4-) [99-08-1] et [99-99-0]	2	11	4	22	R	MetHb ^{TC AN}	NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Nonane [111-84-2]	200	1050				SNCTC ^{AN}	
Octachloronaphtalène [2234-13-1]		0,1 i			R	Foie	NIOSH
Octalène v. Aldrine							
Octane (tous les isomères) (n-Octane [111-65-9])	300	1400	600	2800		VRS ^{TC AN}	NIOSH
2-n-Octyle-2,3-dihydroisothiazole-3-on [26530-20-1]		0,05 i		0,1 i	R S		
Orthosilicate de tétraéthyle v. Silicate d'éthyle							
Oxychlorure de phosphore [10025-87-3]	0,1	0,6	0,1	0,6	SS _c		
Oxyde de bis(chlorométhyle) [542-88-1]	0,001	0,005			C1 _A	Cancpulm	BG, DFG, NIOSH, OSHA
Oxyde de bore [1303-86-2]		10 i				Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU}	NIOSH
Oxyde de calcium [1305-78-8]		2 i		2 i	SS _c	VRS ^{TC HU}	NIOSH
Oxyde de carbone v. Monoxyde de carbone							
Oxyde de diéthylène v. 1,4-Dioxane							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _b R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Oxyde de diphényle (vapeurs) [101-84-8]	1	7	1	7	R2 _f R2 _b SS _c		NIOSH
Oxyde de diphényle chloré [31242-93-0]		0,5 i			R		NIOSH
Oxyde de dipropylèneglycolméthyle (mélange d'isomères) [34590-94-8]	50	300	50	300		Yeux & VR, Nez ^{TC HU}	NIOSH
Oxydes de fer [1345-25-1]; [1309-37-1]		3 a				Fibpulm, Poumons ^{TC}	NIOSH v. 1.8.2
Oxyde de fluor [7783-41-7]	0,05	0,1				Céphal, Poumons, VR ^{TC}	
Oxyde de magnésium (fumée) [1309-48-4]		3 a					NIOSH
Oxyde de magnésium [1309-48-4]		3 a			SS _c		NIOSH v. 1.8.2
Oxydes de manganèse II, IV v. Manganèse et ses composés inorg.							
Oxyde de mésityle v. 4-Méthylpent-3-ène-2-one							
Oxyde d'éthylène [75-21-8]	1	2			R C1 _B M1 _B	SNC	HSE, NIOSH, OSHA
Oxyde de polyéthylène v. Polyéthylèneglycols							
Oxyde de zinc (fumée) [1314-13-2]		3 a		3 a		Fiméta ^{TC HU}	NIOSH, OSHA
Ozone [10028-15-6]	0,1	0,2	0,1	0,2	C2	Poumons ^{TC HU}	NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Paraffine (fumée) [8002-74-2]		2 a				VRS, Nausée	
Paraquat [1910-42-5]		0,1 i		0,1 i	R	Poumons ^{TC AN}	NIOSH
Parathion [56-38-2]		0,1 i			R B	Cholin ^{TC HU}	NIOSH
Parathion-méthyle [298-00-0]		0,2 i			R	Cholin ^{TC HU}	OSHA
Pentaborane [19624-22-7]	0,005	0,01	0,01	0,02		SNC ^{TC HU}	
Pentachloréthane [76-01-7]	5	40	10	80	C2		NIOSH
Pentachloronaphtalène [1321-64-8]		0,5 i			R	Foie, Chloracné	NIOSH
Pentachlorophénol [87-86-5]	0,005	0,05 i			R B C1 _B M2 R1 _{BD}		NIOSH, OSHA
Pentachlorure de phosphore [10026-13-8]		1 i		1 i	SS _c	Yeux, VRS ^{TC AN}	NIOSH
Pentafluorure de brome [7789-30-2]	0,1	0,7				Yeux ^{TC} & Peau ^{TC} & VRS ^{TC}	
Pentafluorure de soufre [5714-22-7]	0,01	0,1	0,01	0,1		Poumons, VRS ^{TC AN}	
Pentane (tous les isomères) n-Pentane [109-66-0] iso-Pentane [78-78-4] tert-Pentane [463-82-1]	600	1800	1200	3600	SS _c	SNP ^{TC HU}	NIOSH
1,5-Pentanedial v. Aldéhyde glutarique							
Pentan-2-one [107-87-9]	200	700	400	1400		Yeux, VRI ^{TC HU}	INRS, NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ³ B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Pentanol (Isomères) [30899-19-5]; [94624-12-1] 2,2-Diméthyl-1-propanol [75-84-3] 2-Méthyl-1-butanol [137-32-6] 3-Méthyl-1-butanol [123-51-3] 3-Méthyl-2-butanol [598-75-4] 2-Méthyl-2-butanol [75-85-4] 1-Pentanol [71-41-0] 2-Pentanol [6032-29-7] 3-Pentanol [584-02-1]	20	73	80	292	SSc	Yeux ^{TC AN}	
Pentasulfure de di(tert-docécyle) [31565-23-8]		300 i		600 i	SSc		
Pentasulfure de phosphore [1314-80-3]		1 i		1 i		VRS	OSHA
Pentoxyde de phosphore [1314-56-3]		2 i		4 i	SSc	Fibpulm ^{TC AN}	
Pentoxyde de vanadium [1314-62-1]		0,05 a		0,05 a	B	VRI, VRS ^{TC HU}	NIOSH
Peracétate de tert-butyle [107-71-1]							v. 1.9.4
Perchloroéthylène v. Tétrachloroéth(yl)ène							
Perchlorométhylmercaptan [594-42-3]	0,1	0,8				Yeux ^{TC AN} & VRS ^{TC AN}	DFG
Peroxyde de benzoyle [94-36-0]		5 i		5 i		Peau, VRS ^{TC HU}	NIOSH v. 1.9.4
Peroxyde de 2-butanone v. Peroxyde de méthyléthylcétone							
Peroxyde de cyclohexanone v. Peroxyde de 1-hydroxy- 1'-hydroperoxy-dicyclohexyle							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Peroxyde de diacétyle [110-22-5]							v. 1.9.4
Peroxyde de dibenzoyle v. Peroxyde de benzoyle							
Peroxyde de dibutyle tertiaire [110-05-4]							v. 1.9.4
Peroxyde de dicyclohexyle [1758-61-8]							v. 1.9.4
Peroxyde de dilauroyle [105-74-8]							v. 1.9.4
Peroxyde de 1-hydroxy-1'-hydroperoxy- dicyclohexyle [78-18-2]							v. 1.9.4
Peroxyde de méthyléthylcétone [1338-23-4]	0,2	1,5				Yeux & Peau, Foie, Rein	v. 1.9.4
Peroxyde d'hydrogène [7722-84-1]	0,5	0,71	0,5	0,71	SSc	Yeux & Peau & VRS, Asthme	DFG, OSHA
PHC v. Propoxur							
Phénol [108-95-2]	5	19	5	19	R B M2	VRS, Poumons, SNC	DFG, INRS, NIOSH, OSHA
Phénothiazine [92-84-2]		5 i			R	Cornée, Peau ^{TC^{HU}}	Effet phototoxique
Phénoxybenzène v. Oxyde de diphényle							
2-Phénoxyéthanol [122-99-6]	20	110	40	220	R SSc		BIA
Phénylbenzène v. Biphényle							
m-Phénylènediamine [108-45-2]		0,1 i			S C2	Foie, Rein	OSHA

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
o-Phénylènediamine [95-54-5]		0,1 i			S C2 M2	Sang ^{TC AN}	
p-Phénylènediamine [106-50-3]		0,1 i		0,2 i	R S SS _c	VRS ^{TC} & Peau ^{TC}	
Phénylglycidyléther [122-60-1]	1	6			R S C1 _B M2 R2 _F		NIOSH
Phénylhydrazine [100-63-0]	5	22			R S C1 _B M2	Sang, VRS & Peau	NIOSH
Phénylmercaptan [108-98-5]	0,5	2,3				SNC, Yeux & Peau	DFG
Phénylphosphine [638-21-1]	0,05	0,25			R2 _F	Peau, Sang	
2-Phénylpropène [98-83-9]	50	250	100	500	R2 _F	Rein, VRS ^{TC AN}	
Phorate [298-02-2]		0,05 i			R	Cholin ^{TC AN}	OSHA
Phosdrine v. Mevinphos							
Phosgène v. Chlorure de carbonyle							
Phosphate dibutylique [107-66-4]	1	8,5				Yeux, VRS, Vessie ^{TC AN}	NIOSH
Phosphate tributylque [126-73-8]	0,2	2,5	0,4	5	R B SS _c	Nausée, Céphal, Yeux & VRS	NIOSH
Phosphine v. Hydrogène phosphoré							
Phosphore jaune/blanc [7723-14-0]; [12185-10-3]		0,02 i		0,02 i	SS _c	Poumons, Foie, TGI, MCorp ^{TC AN}	NIOSH
Phtalate de dibutyle [84-74-2]	0,05	0,58	0,1	1,16	R1 _{BF} R1 _{BD} SS _c	Yeux, VRS ^{TC AN}	NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Phtalate de diéthyle [84-66-2]		5 i					
Phtalate de dioctyle secondaire [117-81-7]		5 i			R* C1 _B * R1 _{BF} * SS _C	ReproM ^{KT AN*}	DFG, HSE, NIOSH * Pas de risque accru de cancer si la VME est respectée (v. 1.3.2.3)
Piclorame [1918-02-1]		10 i				Foie, Rein	
Pindone [83-26-1]		0,1 i				Prothr	NIOSH, OSHA
Pipérazine chlorure de [142-64-3]		5 i				Asthme	
Platine (métal) [7440-06-4]		1 i				VRS ^{TC HU}	
Platine, composés du [7440-06-4] (exprimé en Pt)		0,002 i			S	VRS, Asthme ^{TC HU}	NIOSH Seuls certains sels complexes sont sensibilisants
Plomb et ses composés (sauf les alcoylés) [7439-92-1] (exprimé en plomb)		0,1 i		0,8 i	B C2 R2 _F R1 _{AD} SS _B	SN, Sang	HSE, NIOSH
Plomb tétraéthyle v. Tétraéthyle de plomb							
Plomb tétraméthyle v. Tétraméthyle de plomb							
Polychlorobiphényles (PCB) v. Diphényles chlorés							
Polyéthylèneglycols (PEG) (masse mol. moyenne 200-600) [25322-68-3]		1000			SS _C		
Polysulfures de di(tert-dodécyle) [68425-15-0]		300 i		600 i	SS _C		
Potasse caustique [1310-58-3]		2 i				Peau, VRS ^{TC} & Yeux ^{TC}	NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _b R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Propane [74-98-6]	1000	1800	4000	7200		Formel ^{TC}	NIOSH
2-Propanol [67-63-0]	200	500	400	1000	B SS _c	Yeux & VRS, SNC, Foie ^{TC AN}	INRS, NIOSH
n-Propanol [71-23-8]	200	500			R	Yeux ^{TC AN} & VRS ^{TC AN}	INRS, NIOSH
2-Propéanal [107-02-8]	0,1	0,25	0,1	0,25		Yeux & VRS, Poumons	NIOSH, OSHA
2-Propène-1-ol [107-18-6]	2	5	4	10	R	Yeux & VRS	NIOSH
β-Propiolactone [57-57-8]	0,5	1,5			R C1 _B	VRS	
Propoxur [114-26-1]		0,5 i				Cholin ^{TC AN}	OSHA
Propylène [115-07-1]	10000	17500				Asphyxie, VRS	
Propylèneimine [75-55-8]	2	5			R C1 _B	VRS, Rein	OSHA
1,2-Propylène-oxyde v. 1,2-Epoxypropane							
2-Propoxyéthanol [2807-30-9]	20	85	40	170	R SS _c	Sang, Yeux ^{TC AN} & VRS ^{TC AN}	
Propyne v. Méthylacétylène							
Protoxyde d'azote [10024-97-2]	100	182	200	364	R _{2F} R _{2D}	SNC, Sang, Foie ^{TC HU}	NIOSH
PVC v. Chlorure de polyvinyle							
Pyrèthre [8003-34-7]		5 i			S	Foie, VRI	NIOSH (S ne concerne pas les insecticides)

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Pyridine [110-86-1]	5	15	10	30		Peau, Foie, Rein	DFG, NIOSH
3-Pyridyl-N-méthylpyrrolidine v. Nicotine							
Pyrithion, sel sodique de [3811-73-2]; [15922-78-8]		1 i		2 i	R	SNP ^{TC AN}	
Pyrocatechol [120-80-9]	5	23					
Pyrophosphate de sodium [7722-88-5]		5 i					
Quartz v. Dioxyde de silicium cristallisé							
Quinone v. p-Benzoquinone							
Résorcine [108-46-3]	10					Yeux ^{TC HU} & Peau ^{TC HU}	OSHA
Rhodium, métal (fumée) [7440-16-6]		0,1 a					NIOSH
Rhodium, métal [7440-16-6]		0,1 i				VRS	NIOSH
Rhodium, sels solubles (exprimé en Rh)		0,001 i				Asthme	OSHA

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^p B P C M R _o R _f S _S	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Ronnel [299-84-3]		10 i				Cholin ^{TC HU}	NIOSH
Roténone [83-79-4]		5 i			R	VRS & Yeux, SNC	NIOSH
Sangaïol v. White spirit							
Sélénium et ses composés inorganiques [7782-49-2] (exprimé en Se)		0,02 i		0,16 i	R B SSc	Yeux & VRS, Diabetes ^{TC HU}	OSHA
Sésone [136-78-7]		10				TGI	NIOSH
Silicate de calcium [1344-95-2]		3 a				VRS ^{TC HU}	NIOSH v. 1.8.2
Silicate de méthyle [681-84-5]	1	6				VRS, Cornée ^{TC AN}	
Silicate d'éthyle [78-10-4]	10	85	10	85		Rein, Yeux, VRS ^{TC AN}	NIOSH
Silices amorphes [7631-86-9]					SSc		
a) silices amorphes colloïdales, y compris pyrogénée ou précipitée et la terre de diatomées non calcinée [61790-53-2]		4 i				Fibpulm	
b) verre de quartz [60676-86-0] silice fondue [7699-41-4] fumées de silice ou de terre de diatomées calcinée [68855-54-9]		0,3 a				Fibpulm	
Silicium [7440-21-3]		3 a					NIOSH v. 1.3.6
Soude caustique [1310-73-2]		2 i		2 i	SSc	Peau, VRS ^{TC} & Yeux ^{TC}	NIOSH, OSHA
Soufre, dioxyde de v. Dioxyde de soufre							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Stéarate de zinc [557-05-1]		3 a					NIOSH
Styrène [100-42-5]	20	85	40	170	O ^B B SS _c	SN, Yeux ^{TC} HU & VR ^{STC} HU	DFG, HSE, NIOSH, OSHA
Subtilisine [1395-21-7]; [9014-01-1] sous forme d'enzyme cristalline active				0,00006	S	Asthme, Peau, VR	
Sulfamate d'ammonium [7773-06-0]		10 i					NIOSH, OSHA
Sulfate de calcium [10101-41-4] ; [7778-18-9]; [10034-76-1]; [13397-24-5]		3 a			SS _c	Formel ^{TC}	v. 1.8.2
Sulfate de diméthyle [77-78-1]	0,02	0,1			R C1 _B M2	Yeux & Peau	BG, NIOSH, OSHA
Sulfate de diéthyle [64-67-5]	0,03	0,2			R C1 _B M1 _A		BG, OSHA
Sulfotep [3689-24-5]	0,0075	0,1	0,015	0,2	R SS _c	Cholin ^{TC} AN	DFG
Sulfure de carbone [75-15-0]	5	15	10	30	R B SS _B	SNP	HSE, NIOSH
Sulprofos [35400-43-2]		1 i				Cholin	
Systox v. Déméton							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _o R _f SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
2,4,5-T v. Acide 2,4,5-trichlorophénoxyacétique							
Talc (exempt de fibres d'amiante) [14807-96-6]		2 a			SS _c	Fibpulm, Poumons	OSHA Si le talc contient du quartz ou de l'amiante, tenir compte des VME de ces substances.
Tantale [7440-25-7]		5 i			SS _c	Formel ^{TC}	NIOSH, OSHA
TCA v. Acide trichloracétique							
TCDD v. 2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo-p-dioxine							
TEDP v. Sulfotep							
Tellure et ses composés, sauf l'hexafluorure [13494-80-9] (exprimé en Te)		0,1 i		0,2 i		Halitose	NIOSH, OSHA
Temphos [3383-96-8]		10 i				Cholin	
TEPP [107-49-3]	0,005	0,05	0,01	0,1	R	Cholin ^{TC}	NIOSH
Térébenthine, succédané d'essence de v. White spirit							
Terphényle (tous les isomères) [26140-60-3]	0,5	5				VRS ^{TC HU} & Yeux ^{TC HU}	NIOSH
Terphényle hydrogéné (tous les isomères) [61788-32-7]	0,5	5				Foie ^{TC AN}	
Terre de diatomées v. silices amorphes							
Tétraborate [7440-42-8] (exprimé en B)		0,75 i		0,75 i	SS _c	VRS ^{TC HU}	

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Tétraborate de sodium (anhydre) [1330-43-4]		1 i				VRS ^{TC} HU	NIOSH
Tétraborate de sodium décahydraté [1303-96-4]		5 i		5 i	R1 _{BF} R1 _{BD}	VRS ^{TC} HU	NIOSH
Tétraborate de sodium pentahydraté [12179-04-3]		1 i		1 i	SS _c	VRS ^{TC} HU	NIOSH
1,1,2,2-Tétrabrométhane [79-27-6]	1	14	2	28		Foie, Yeux & VRS, Poumons	NIOSH
Tétrabromure d'acétylène v. 1,1,2,2-Tétrabrométhane					R SS _c	Formel ^{TC}	
Tétrabromure de carbone [558-13-4]	0,1	1,4				Foie, Yeux & VRS & Peau	
2,3,7,8-Tétrachloro-p-dibenzodioxine (TCDD) [1746-01-6]	1 x 10 ⁻⁸ mg/m ³ i 10 pg/m ³ i				R SS _c	Formel ^{TC}	
1,1,1,2-Tétrachloro-2,2-difluoroéthane (R 112 a) [76-11-9]	500	4200				Formel ^{TC}	NIOSH
1,1,2,2-Tétrachloro-1,2-difluoroéthane (R 112) [76-12-0]	200	1690	400	3380		Foie, Rein, Cœur ^{TCAN}	NIOSH
1,1,2,2-Tétrachloroéthane [79-34-5]	1	7	2	14	R C2 M2	Foie ^{TC}	HSE, INRS, NIOSH
Tétrachloroéth(yl)ène [127-18-4]	50	345	100	690	R B C2 R2 _b	SNC, Yeux	HSE, NIOSH
Tétrachlorométhane [56-23-5]	0,5	3,2	1,0	6,4	R C2 SS _c	Sang, Foie	DFG, HSE, NIOSH
Tétrachloronaphtalène [1335-88-2]		2 i				Foie ^{TC}	NIOSH
Tétrachlorure d'acétylène v. 1,1,2,2-Tétrachloroéthane							
Tétrachlorure de carbone v. Tétrachlorométhane							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R _e R _e SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Tétraéthyle de plomb [78-00-2] (exprimé en plomb)		0,05		0,1	R B SS _B	SNC ^{TC HU}	HSE, NIOSH, OSHA
O,O,O,O-Tétraéthylthiopyrophosphate v. Sulfotep							
Tétraéthylsiloxane v. Silicate d'éthyle							
Tétrafluoroéthane v. 1,1,1,2-Tétrafluoroéthane							
1,1,1,2-Tétrafluoroéthane [811-97-2]	1000	4200			SS _C	Formel ^{TC}	
trans-1,3,3,3-Tétrafluoroprop-1-ène [29118-24-9]	1000	4700	2000	9400	SS _C	Formel ^{TC}	NIOSH, OSHA
Tétrafluorure de soufre [7783-60-0]	0,1	0,4				Yeux & VRS, Poumon ^{TC AN}	
Tétrahydrofurane (THF) [109-99-9]	50	150	100	300	R B SS _C	SNC, Rein, VR ^{TC AN}	INRS, NIOSH
Tétrahydronaphtalène [119-64-2]	2	11	2	11	SS _C	VR ^{TC AN}	
Tétrahydrothiophène (THT) [110-01-0]	50	180	50	180	SS _C	Yeux ^{TC AN}	
Tétrahydure de germanium [7782-65-2]	0,2	0,6				Sang ^{TC AN}	OSHA
Tétrahydure de silicium (Silane) [7803-62-5]	0,5	0,7				VRS & Peau	
Tétraméthyle de plomb [75-74-1] (exprimé en plomb)		0,05		0,1	R B SS _B	SNC ^{TC HU}	HSE, NIOSH, OSHA
Tétraméthylsiloxane v. Silicate de méthyle							
Tétraméthylsuccinonitrile [3333-52-6]	0,5	3	1	6	R	SNC, Nausée	NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Tétranitrométhane [509-14-8]	1	8			R C2	Yeux & VRS	NIOSH
Tétraphosphore v. Phosphore (blanc)							
Tétraoxyde de manganèse v. manganèse et ses composés inorg.							
Tétraoxyde d'osmium [20816-12-0] (exprimé en Os)	0,0002	0,002	0,0002	0,002		Yeux ^{TC HU} & VRS ^{TC HU} & Peau ^{TC HU}	
Tétryl v. N-Méthyl-N, 2,4,6-tétranitroaniline							
Thallium, composés solubles [7440-28-0] (exprimé en Tl)		0,1 i			R	TGI, SNP	NIOSH, OSHA
Thiabendazole [148-79-8]		10 i			SSc		
Thio-4,4' bis (tert-butyl-6m-crésol) [96-69-5]		10 i				VRS	
Thioglycolate [68-11-1]		2		4	H S SSc	Yeux ^{TC} & Peau ^{TC}	
Thioglycolate, acide de v. Acide thioglycolique							
Thirame [137-26-8]		1 i		2 i	S SSc		NIOSH En présence d'agents nitro- sants, il peut se former de la N-Nitrosodiméthylamine cancérogène. v. 1.3.1.3
Titane, dioxyde de v. Dioxyde de titane							
TNT v. Trinitrotoluène							
o-Tolidine v. 3,3'-Diméthylbenzidine							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Toluène [108-88-3]	50	190	200	760	R B O ^B R _{2F} R _{2D} SS _C	Vue, SNC ^{TC HU}	DFG, HSE, INRS, NIOSH Respecter la VME de benzène
m-Toluidine [108-44-1]	2	9			R	Yeux, Vessie, Rein, MetHb	
o-Toluidine [95-53-4]	0,1	0,5			R C1 _B		NIOSH
p-Toluidine [106-49-0]	0,2				R S C2	MetHb	
2,4-Toluylènediamine [95-80-7]	0,02	0,1			R S C1 _B		
Trémolite v. Amiante							
1H-1,2,4-Triazol-3-amine v. Amitrole							
Tribromure de bore [10294-33-4]	1	10					
Trichloroamine [10025-85-1]	0,06	0,3				Yeux ^{TC HU} & VRST ^{TC HU} & Peau ^{TC HU}	
Trichlorobenzène (tous les isomères) [12002-48-1]	5	38			R SS _C		INRS, NIOSH
1,1,1-Trichloro-2,2-bis-(4-chlorphényl) -éthane v. DDT							
2,3,4-Trichloro-1-butène [2431-50-7]	0,005	0,035			R C1 _B		
1,1,1-Trichloroéthane [71-55-6]	200	1080	200	1080	R B SS _C	Foie, SNC ^{TC HU}	DFG, HSE, NIOSH, OSHA
1,1,2-Trichloroéthane [79-00-5]	10	55	20	110	R C2	Foie, SNC	HSE, NIOSH, OSHA
Trichloroéthylène [79-01-6]	20	110	50	273	R B C1 _B M2	Cancer de rein (pour VLE: SNC)	HSE, INRS, NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Trichlorofluorométhane (R 11) [75-69-4]	1000	5600			SS _c	Aryth, Formel ^{TC}	DFG, NIOSH
Trichlorométhane [67-66-3]	0,5	2,5	1	5	R C2 M2 R2 _o SS _c	Foie, Rein, VRS	DFG, HSE, NIOSH, OSHA
Trichloronaphtalène [1321-65-9]		5 i			R	Chloracné, Foie ^{TC}	NIOSH
Trichloronitrométhane [76-06-2]	0,1	0,7	0,1	0,7		Yeux, Peau, VRST ^{TC AN}	
α,α,α-Trichlorotoluène [98-07-7] v. aussi α-Chlorotoluène	0,012	0,1			R C1 _B	Yeux & Peau & VRS	DFG
1,1,2-Trichloro-1,2,2-trifluoroéthane (R 113) [76-13-1]	500	3800				SNC ^{TC HU}	DFG, NIOSH
Trichlorure de phosphore [7719-12-2]	0,25	1,5	0,25	1,5	SS _c	Yeux & Peau, VRST ^{TC AN}	NIOSH
2-Tricrésylphosphate [78-30-8]		0,1 i					NIOSH
Tridymite v. Dioxyde de silicium cristallisé							
Triéthanolamine [102-71-6]		5 i		20 i		Yeux & Peau, VRST ^{TC AN}	
Triéthylamine [121-44-8]	1	4,2	2	8,4		Cornée ^{TC HU}	NIOSH La réaction avec des agents nitrosants peut induire la formation de n-Nitrosdiéthyl- amines cancérigènes. v. 1.3.1.3
Triéthylèneglycol [112-27-6]		1000 i		2000 i	SS _B	MCorp ^{TC AN}	
Trifluorobromométhane (R13 B1) [75-63-8]	1000	6100			SS _c	Formel ^{TC}	NIOSH

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ³ B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Trifluorure d'azote [7783-54-2]	10	30				MetHb, Foie, Rein	
Trifluorure de bore [7637-07-2]	1	3	1	3		VRI, Poumons ^{TC}	OSHA
Trifluorure de chlore [7790-91-2]	0,1	0,4	0,1	0,4		Poumons, Yeux ^{TC} & VRS ^{TC}	
Triméthylamine [75-50-3]	2	4,9	4	9,8	SS _c	VRS & Yeux, Oedcorn	
Triméthylbenzène (tous les isomères) [25551-13-7]	20	100	40	200	SS _c	SNC, Asthme, Sang	INRS
3,5,5-Triméthyl-2-cyclohexène-1-one [78-59-1]	2	11	4	22	C2 SS _c	SNC, Yeux ^{TC} ^{HU} & VRS ^{TC} ^{HU}	INRS, NIOSH
Triméthylphosphite [121-45-9]	2	10				Yeux, Cholin	
Trinitrate de glycérine v. Nitroglycérine							
2,4,6-Trinitrophénol [88-89-1]		0,1 i		0,1 i	R S	Peau, Yeux	NIOSH
2,4,6-Trinitrophénylméthylnitramine v. N-Méthyl-N, 2,4,6-tétranitroaniline							
2,4,6-Trinitrotoluène (et ses isomères en mélanges techniques) [118-96-7]	0,01	0,1	0,02	0,2	R S C2	MetHb, Cataracte, Foie ^{TC} ^{HU}	OSHA
Trioxyde d'antimoine [1309-64-4], [1327-33-9] (exprimé en Sb)		0,1 i			C1 _B	Fibpulm	
Triphénylamine [603-34-9]		5 i					

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Triphénylphosphate [115-86-6]		3 i				Cholin ^{TC, HU}	NIOSH
Triphénylphosphine [603-35-0]		5 i		10 i	SSc	SN ^{TC, HU}	
Tungstène, composés solubles [7440-33-7] (exprimé en W)		1 i				SNC, Fibpulm	NIOSH, OSHA
Tungstène, composés insolubles [7440-33-7] (exprimé en W)		5 i				VRI	NIOSH, OSHA
Uranium et ses composés [7440-61-1] (exprimé en U)		0,2 i			R	Rein	OSHA v. aussi l'Ordonnance concer- nant la protection contre les radiations

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^P B P C M R ₀ R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Valéraldéhyde v. Aldéhyde valérique							
Vinylbenzène v. Styrène							
Vinylcyclohexène [100-40-3]	0,1				R C2 R _{2F}		
N-Vinyl-2-pyrrolidone [88-12-0]	0,02	0,09	0,04	0,18	R SS _C C2	Foie ^{TC AN} , VRS ^{TC AN}	DFG, HSE, INRS, NIOSH
Vinytoluène v. Méthylstyrène							
Warfarine [81-81-2] et Warfarine sodique [129-06-6]	0,0016	0,02 i	0,0128	0,16 i	R R1 _{AD} SS _B	Prothr ^{TC HU}	NIOSH
White spirit	100	525					OSHA Respecter la VME de Benzène
Wolfram et ses composés v. Tungstène							

Substance [no CAS]	VME		VLE		Notations R S O ^B B P C M R _o R _F SS	Toxicité critique	Indications analytiques/ Remarques
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³			
Xylène (tous les isomères) [1330-20-7]	100	435	200	870	R B	VRS & Yeux, SNC, Vertige ^{TC HU}	INRS, NIOSH Respecter la VME de Benzène
m-Xylène- α,α' -diamine [1477-55-0]		0,1			R S	Yeux & Peau, TGI	
Xylidine (isomères) 2,3-Xylidine [87-59-2] 2,5-Xylidine [95-78-3] 3,4-Xylidine [95-64-7] 3,5-Xylidine [108-69-0]	2	10			R	Foie, MetHb	NIOSH
Zinc, oxyde de v. Oxyde de zinc							
Zinc, chlorure de v. Chlorure de zinc							
Zinc, chromate de v. chrome, composés hexavalents							
Zinc, oxyde de v. Oxyde de zinc							
Zinc, stéarate de v. Stéarate de zinc							
Zirame* [137-30-4]		0,01 i		0,02 i	S SS _c	VRS ^{TC AN}	
Zirconium, composés du [7440-67-7] (exprimé en Zr)		5 i					NIOSH, OSHA

2 Valeurs biologiques tolérables (VBT)

2.1 Remarques préliminaires

2.1.1 Prévention en médecine du travail et monitoring biologique

Les conditions de travail à un poste donné sont appréciées en comparant les résultats des dosages faits dans l'air ambiant de ce poste avec les VME. Cette surveillance est complétée par des examens de médecine du travail, qui consistent en contrôles cliniques (examen d'entrée en danger, contrôles périodiques, contrôles ultérieurs) et par des analyses de laboratoire visant à détecter aussi précocement que possible les effets toxiques d'une substance. Ces examens médicaux de prévention permettent également de repérer certaines maladies qui ne sont pas dues au travail, mais qui font que la santé de celui qui en souffre est plus menacée dans son métier. En vertu de l'Ordonnance du Conseil fédéral sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (OPA), c'est la Division médecine du travail de la Suva qui procède, en collaboration avec des médecins installés et des médecins d'entreprises, aux contrôles médicaux.

La mesure de l'exposition à un produit chimique au poste de travail peut s'effectuer dans l'air ambiant proche du travailleur (ambient monitoring) ou par la surveillance biologique (biological monitoring). La mesure de la concentration d'un produit dans l'air ambiant permet d'apprécier l'environnement de travail. L'estimation de la situation résultera de la confrontation des résultats obtenus avec les valeurs moyennes limites d'exposition (VME). Le monitoring biologique consiste à quantifier l'exposition du travailleur à une substance chimique, par la mesure de cette substance ou de ses métabolites dans un substrat biologique (paramètre de charge), ou par la variation d'un indicateur biologique qui témoigne de la réaction de l'organisme à la substance chimique en cause (paramètre d'épreuve). Le risque pour la santé peut être apprécié en comparant les résultats des paramètres biologiques obtenus avec les valeurs biologiques tolérables (VBT).

2.1.2 Valeur biologique tolérable: définition

La VBT (valeur biologique tolérable) décrit sur le plan de la toxicologie professionnelle la concentration d'une substance, de ses métabolites ou d'un paramètre indicateur d'effet dans un liquide biologique

correspondant, pour laquelle la santé d'un travailleur n'est, dans la vaste majorité des cas, pas mis en danger, même lors d'exposition répétée ou à long terme. Les valeurs VBT reposent sur une relation entre l'exposition externe et interne ou entre l'exposition interne et l'effet causé par la substance. La détermination de la valeur VBT prend comme base de référence les expositions internes moyennes.

La valeur VBT est considérée comme dépassée, lorsque la concentration moyenne du paramètre est au dessus de la VBT lors d'examen répétés du travailleur; les valeurs mesurées au dessus de la VBT doivent être évaluées sur le plan de la toxicologie professionnelle. On ne peut pas nécessairement conclure à une atteinte à la santé sur la base d'un dépassement unique de la VBT. Ce principe s'applique uniquement aux substances pour lesquelles la VBT ne doit pas être dépassée en tant que valeur maximale dans un cas d'espèce. Un T est alors marqué en regard de la substance correspondante dans la colonne «Remarques».

2.1.3 Interprétation

Pour fixer une VBT, il faut disposer de suffisamment de données médicales, toxicologiques et cinétiques sur la substance en cause. Les VBT sont déterminées en se basant sur la corrélation entre les paramètres biologiques obtenus et les atteintes à la santé constatées, ou par comparaison entre les valeurs limites d'exposition (VME) et les résultats biologiques témoignant de la charge interne ou de l'épreuve de l'organisme. Les VBT sont établies pour des expositions à une seule substance chimique pure. En cas d'exposition à deux ou plu-

sieurs substances, les résultats doivent être interprétés à la lumière des données toxicocinétiques et des interactions possibles entre ces diverses substances.

Le monitoring biologique peut être associé aux mesures faites dans l'air, ou mis en œuvre seul, selon les circonstances. Reflétant la charge interne, le monitoring biologique tient compte de toutes les voies d'entrée dans l'organisme, par ex. par résorption cutanée ou par voie digestive, ainsi que par une augmentation de la captation respiratoire lors d'efforts physiques, en raison de l'accroissement du débit ventilatoire. Toutes les sources d'exposition sont incluses, par exemple celles résultant d'une activité privée ou de l'environnement. En outre, l'efficacité des moyens de protection individuelle peut être testée. Tous ces paramètres expliquent que la charge interne d'un travailleur ne soit pas strictement corrélée avec la charge externe reflétée par les mesures dans l'air ambiant dans toutes les situations professionnelles rencontrées.

De manière générale, le fait que les VBT ne soient pas dépassées à un poste de travail ne délie par l'employeur de la surveillance de l'air ambiant, surtout en présence de substances possédant une action irritative sur la peau, les conjonctives et les muqueuses respiratoires.

Les résultats des analyses biologiques doivent être interprétés par des spécialistes compétents. Les remarques préliminaires du chapitre 1, les valeurs limites d'exposition (VME) et les remarques concernant certaines substances particulières de la liste des VME (chapitre 1.11) doivent être dans tous les cas respectées. On tiendra compte de la protection des données.

On veillera tout particulièrement à inter-préter les VBT signalées par les lettres N, Q, T et X en fonction des critères qu'elles indiquent.

2.1.4 Structure de la liste des VBT

Pour chaque substance, le choix s'est porté sur les paramètres qui sont souvent utilisés dans la pratique et pour lesquels on dispose de suffisamment d'expérience en médecine du travail et en toxicologie. Pour les paramètres moins usités, on consultera la littérature. Le substrat biologique nécessaire ou recommandé pour la détermination du paramètre est indiqué: urine; sang complet; érythrocytes; plasma ou sérum; air alvéolaire. Comme le moment précis de la prise d'échantillon est important pour l'interprétation de nombreux paramètres, les indications nécessaires figurent sous la rubrique «prélèvement». Pour les substances à très longues demi-vies et s'accumulant dans l'organisme au cours des années, le moment du prélèvement est indifférent. Pour les paramètres à demi-vie plus courte, le moment du prélèvement est indiqué: avant le travail, c.-à-d. après plus de 15 heures sans exposition; à la fin du travail, c.-à-d. en général dans les 2 heures suivant la fin de l'exposition; dans certains cas, lors d'expositions prolongées au cours de plusieurs journées de travail, c.-à-d. après 4 ou 5 périodes de travail.

Substrat d'examen

S Sang complet
E Erythrocytes
U Urine
A Air alvéolaire
P/Se Plasma/Sérum

Moment du prélèvement

- a indifférent
- b fin de l'exposition, de la période de travail
- c exposition de longue durée: après plusieurs périodes de travail
- d avant la reprise du travail

Les mentions suivantes figurent dans la liste:

N Paramètre non spécifique

Les paramètres biologiques portant la mention N ne sont pas spécifiques de la substance indiquée, mais peuvent également être modifiés par l'exposition à d'autres substances chimiques. Leur utilisation a cependant fait ses preuves dans la pratique. Lors de problème d'interprétation, il est recommandé de faire appel en plus à un paramètre spécifique.

Q Interprétation quantitative difficile

L'interprétation quantitative exacte des paramètres portant la mention Q se heurte à des difficultés. Ces paramètres se prêtent donc à des tests de dépistage ou peuvent compléter la détermination de paramètres non spécifiques (N).

X Influence de l'environnement

Les paramètres biologiques portant la mention X présentent à divers degrés des modifications également chez des personnes professionnellement non exposées, ceci en raison de l'influence de l'environnement.

P Valeur provisoire

Les VBT de ces paramètres biologiques ne sont pas encore définitivement fixées, pour diverses raisons.

T Effet toxique aigu

Pour les substances marquées avec T, la VBT s'applique en tant que valeur maximale dans un cas d'espèce et ne doit pas être dépassée

Cancérogène avec valeur seuil

Les substances signalées par le symbole # sont des cancérogènes avec une valeur seuil. Le risque de cancer n'est normalement pas accru si la VBT est respectée.

* VBT nouvelle ou modifiée

La présence d'un * suivant une VBT indique que celle-ci a été nouvellement introduite ou modifiée depuis la dernière édition. Les mentions (N, Q, X, P, T, #) et les remarques nouvellement introduites ou modifiées portent également un *.

Pour d'autres précisions concernant toutes les substances, prière de se référer également à la liste des VME, chapitre 1.11.

2.1.5 VBT pour les substances cancérogènes des catégories C1_A et C1_B

Pour l'appréciation de l'exposition aux substances cancérogènes des catégories C1_A et C1_B, voir le chapitre 1.3. Les VBT indiquées pour les substances cancérogènes sont soumises aux mêmes restrictions que les VME des substances cancérogènes. Pour les substances cancérogènes avec valeur seuil, le risque de cancer n'est pas accru si la VBT est respectée, dans la mesure où la valeur seuil dans le matériel biologique en question est connue. Les substances qui ne contribuent pas, ou pas de façon déterminante, au risque de cancer lorsque la VBT est respectée sont signalées par le symbole # dans la colonne «Remarques» de la liste des VBT.

2.1.6 Contrôle de qualité des analyses

Les méthodes d'analyse utilisées doivent livrer des résultats précis et reproductibles. Les laboratoires qui les exécutent doivent se soumettre à un contrôle de qualité, sur le plan interne et externe. Les documents relatifs aux contrôles de qualité doivent être conservés par les laboratoires qui doivent en garantir l'accès aux organes d'exécution compétents de la sécurité au travail.

2.2 Liste des valeurs biologiques tolérables (VBT)

Substance	Paramètre biologique	VBT	Substrat d'examen	Prélèvement	Remarques
Acétone	Acétone	80 mg/l (1,38 mmol/l)	U	b	N
Acide perfluorooctanoïque et ses sels inorganiques	Acide perfluorooctanoïque	5 mg/l (12,1 µmol/l)	Se	a	
Acide perfluorooctane sulfonique et ses sels	Acide perfluorooctanesulfonique	15 mg/l (30 µmol/l)	U	a	
Aluminium	Aluminium	60 µg/g créatinine (0,251 µmol/mmol créatinine)	U	a	
Aniline	Aniline (non liée)	1 mg/l (10,7 µmol/l)	U	b, c	
	Aniline (libérée de la forme conjuguée à l'hémoglobine)	100 µg/l (1,07 µmol/l)	S	c, b	N
	p-Aminophénol	50 mg/g créatinine (51,8 µmol/mmol créatinine)	U	b	N
Antagonistes de la vitamine K	Valeur Quick	Réduction pas plus forte que 70 % Quick	B	a	
Arsenic et ses composés inorganiques	Arsenic inorganique et ses métabolites méthylés	50 µg/l (667 nmol/l)	U	c, b	
Benzène	Acide S-phénylmercapturique	25 µg/g créatinine (0,011 µmol/mmol créatinine)	U	b	X*
	Acide t,t muconique	500 µg/g créatinine (0,398 µmol/mmol créatinine)	U	b	X*
2-Butanone (Méthyléthylcétone, MEK)	2-Butanone	2 mg/l* (27,7 µmol/l)*	U	b	
2-Butoxyéthanol	Acide butoxyacétique	100 mg/l (756,7 µmol/l)	U	c, b	N
	Acide 2-butoxyacétique	200 mg/l (1513,4 µmol/l)	U	c	
2-Butoxyéthylacétate	Acide butoxyacétique	100 mg/l (756,7 µmol/l)	U	c, b	N
	Acide 2-butoxyacétique	200 mg/l (1513,4 µmol/l)	U	c	

Substance	Paramètre biologique	VBT	Substrat d'examen	Prélèvement	Remarques
p-tert-Butylphénol	p-tert-Butylphénol	2 mg/l (13,3 µmol/l)	U	b	
Cadmium	Cadmium	5 µg/g créatinine (5,03 nmol/mmol créatinine)	U	a	X, #*
Chlorobenzène	4-Chlorocatéchol total	150 mg/g créatinine (117,3 µmol/mmol créatinine)	U	b	
Chrome, composés hexavalents	Chrome	11 µg/l* (212 nmol/l)*	U	b	X
Cobalt	Cobalt	30 µg/l (509 nmol/l)	U	b	
Cyclohexane	1,2-Cyclohexanediol total	150 mg/g créatinine (146 µmol/mmol créatinine)	U	c, b	
Cyclohexanone	1,2-Cyclohexanediol total	100 mg/l (0,86 mmol/l)	U	b, c	
	Cyclohexanol total	12 mg/l (0,12 mmol/l)	U	b, c	
1,4-Dichlorobenzène	2,5-Dichlorophénol	60 mg/g créatinine (41,9 µmol/mmol créatinine)	U	b, c	
Dichlorométhane	Dichlorométhane	0,5 mg/l (5,9 µmol/l)	S	b	T
	CO-hémoglobine	5 %	S	b	X, N
Diisocyanate de 4,4'-diphényléméthane	4,4'-Diaminodiphényléméthane	10 µg/g créatinine (5 nmol/mmol créatinine)	U	b	
Diisocyanate d'héxaméthylène (HDI)	Héxaméthylènediamine (après hydrolyse)	15 µg/g créatinine (14,6 nmol/mmol créatinine)	U	b	
N,N-Diméthylacétamide	N-Méthylacétamide	30 mg/g créatinine (46,4 µmol/mmol créatinine)	U	c, b	
Diméthylformamide	N-Méthylformamide	15 mg/l (253,9 µmol/l)	U	b	
Dinitrate d'éthylèneglycol	Dinitrate d'éthylèneglycol	0,3 µg/l (1,97 nmol/l)	S	b	

Substance	Paramètre biologique	VBT	Substrat d'examen	Prélèvement	Remarques
1,4-Dioxan	Acide (2-hydroxyéthoxy) acétique	400 mg/g créatinine* (378 µmol/mmol créatinine)	U	b	
1,2-Epoxypropane	N-(2-Hydroxypropyl)valine	3200 pmol/g globine*	E	a	#*
Esters de l'acide phosphorique (inhibiteurs de l'acétylcholinestérase)	Acétylcholinestérase	Réduction de l'activité à 70 % de la valeur initiale	E	c, b	N, Q, T
2-Ethoxyéthanol	Acide éthoxyacétique	50 mg/l (480,3 µmol/l)	U	c, b	
2-Ethoxyéthylacétate	Acide éthoxyacétique	50 mg/l (480,3 µmol/l)	U	c, b	
Ethylbenzène	Acide mandélique + acide phénylglyoxylique	800 mg/l	U	b	
Composés fluorés inorganiques et acide fluorhydrique	Fluorures	4 mg/l (211 µmol/l)*	U	b	X
Halotane	Acide trifluoroacétique	2,5 mg/l (12,6 µmol/l)	S	c, b	
Hexachlorobenzène	Hexachlorobenzène	150 µg/l (52,7 µmol/l)	P/Se	a	X
n-Hexane	2,5-Hexanedione + 4,5-Dihydroxy-2-hexanone	5 mg/l	U	b	N
2-Hexanone	2,5-Hexanedione + 4,5-Dihydroxy-2-hexanone	5 mg/l	U	b	N
Isopropanol	Acétone	25 mg/l (0,4 mmol/l)	U	b	
	Acétone	25 mg/l (0,4 mmol/l)	S	b	
Isopropylbenzène (Cumène)	2-Phényl-2-propanol (après hydrolyse)	20 mg/g créatinine* (16,6 µmol/mmol créatinine)*	U	b	
Lindane (γ-1,2,3,4,5,6- Hexachlorocyclohexane)	Lindane	25 µg/l (85,9 nmol/l)	P/Se	b	
Manganèse et ses composés inorganiques	Manganèse	20 µg/l (364 nmol/l)	S	c, b	Q

Substance	Paramètre biologique	VBT	Substrat d'examen	Prélèvement	Remarques
Mercure (métallique, inorganique)	Mercure inorganique	25 µg/g créatinine (14,3 nmol/mmol créatinine)	U	d	X
	Mercure inorganique	15 µg/l (75 nmol/l)	S	c, b	X
Méthanol	Méthanol	30 mg/l (936 µmol/l)	U	c, b	
2-Méthoxyéthanol	Acide méthoxyacétique	15 mg/g créatinine (18,9 µmol/mmol créatinine)	U	b	
2-Méthoxyéthylacétate	Acide méthoxyacétique	15 mg/g créatinine (18,9 µmol/mmol créatinine)	U	b	
1-Méthoxypropanol-2	1-Méthoxypropanol-2	20 mg/l (221,9 µmol/l)	U	b	
4-Méthylpentane-2-one (Méthylisobutylcétone)	4-Méthylpentane-2-one	2 mg/l (20 µmol/l)	U	b	
Monoxyde de carbone	CO-hémoglobine	5 %	S	b	X, N, T
Nickel (nickel métallique)	Nickel	45 µg/l (766,6 nmol/l)	U	c, b	N
Nickel, sels insolubles (oxydes, sulfides)	Nickel	10 µg/l (170,4 nmol/l)	U	c, b	N
Nickel, sels solubles	Nickel	40 µg/l (681,4 nmol/l)	U	c, b	N
Nitrobenzène	Aniline (libérée de la forme conjuguée à l'hémoglobine)	100 µg/l (1,07 µmol/l)	S	c, b	N
	p-Nitrophénol total	5 mg/g créatinine (4,07 µmol/mmol créatinine)	U	c, b	N
Parathion	p-Nitrophénol total	500 µg/g créatinine (406,6 nmol/mmol créatinine)	U	c, b	N, Q
	Acétylcholinestérase (voir esters de l'acide phosphorique)				T
Pentoxyde de vanadium	Vanadium	70 µg/g créatinine (155 nmol/mmol créatinine)	U	b, c	

Substance	Paramètre biologique	VBT	Substrat d'examen	Prélèvement	Remarques
Phénol	Phénol	250 mg/g créatinine (300,5 µmol/mmol créatinine)	U	b	N, X
Plomb	Plomb (hommes; femmes > 45 ans)	400 µg/l (1,93 µmol/l)	S	a	X
	Plomb (femmes < 45 ans)	100 µg/l (0,48 µmol/l)	S	a	X
Plomb tétraéthyle	Plomb total (valable aussi pour les mélanges avec le Pb-tétraméthyle)	50 µg/l (241,3 nmol/l)	U	b	N, X
Plomb tétraméthyle	Plomb total (valable aussi pour les mélanges avec le Pb-tétraéthyle)	50 µg/l (241,3 nmol/l)	U	b	N, X
Sélénium et ses composés inorganiques	Sélénium	150 µg/l (2 µmol/l)	Se	a	
Styrène	Acide mandélique	400 mg/g créatinine (297 µmol/mmol créatinine)	U	c, b	N
	Acide mandélique + acide phénylglyoxylique	500 mg/g créatinine	U	c, b	N
Sulfure de carbone	Acide 2-thio-thiazolidine- 4-carboxylique (TTCA)	2 mg/g créatinine (1,38 µmol/mmol créatinine)	U	b	
Tétrachloroéthène	Tétrachloroéthène	1 mg/l (6 µmol/l)	S	d	
	Acide trichloroacétique	7 mg/l (42,8 µmol/l)	U	c, b	N, Q
Tétrahydrofurane	Tétrahydrofurane	2 mg/l (27,7 µmol/l)	U	b	

Substance	Paramètre biologique	VBT	Substrat d'examen	Prélèvement	Remarques
Toluène	Toluène	600 µg/l (6,48 µmol/l)	S	b	
	Acide hippurique	2 g/g créatinine (1,26 mmol/mmol créatinine)	U	c, b	N, X
	o-Crésol	0,5 mg/l (4,62 µmol/l)	U	c, b	Q
1,1,1-Trichloroéthane	1,1,1-Trichloroéthane	550 µg/l (4,12 µmol/l)	S	c, d	
Trichloréthylène	Acide trichloroacétique	40 mg/l (245 µmol/l)	U	c, b	N
Trinitrate de glycérine	1,2-Dinitrate de glycérine	0,5 µg/l (2,75 nmol/l)	P/Se	b	
	1,3-Dinitrate de glycérine	0,5 µg/l (2,75 nmol/l)	P/Se	b	
Xylène	Acide méthylhippurique	1,5 g/g créatinine (874 µmol/mmol créatinine)	U	c, b	
	Xylène	1,5 mg/l (14,1 µmol/l)	S	b	

3 Valeurs admissibles pour les agents physiques aux postes de travail

Classe	Longueur d'onde (nm)	Puissance maximale	Danger
1	toutes	F (λ)	Sans aucun risque
1 M	toutes	F (λ)	Peuvent présenter un danger quand un instrument optique (microscope ou jumelles) est utilisé. Les lunettes ne sont pas considérées comme instrument optique.
1C	toutes	selon application	La puissance émise correspond à la classe 3R, 3B ou 4. Les lasers de la classe 1C produisent des émissions uniquement en contact avec un rayonnement superficiel. La libération du rayon doit être surveillée par un ou plusieurs dispositifs de sécurité pour empêcher une mise en danger des yeux.
2	400–700 (spectre visible uniquement)	1 mW	Le réflexe naturel de fermeture de l'œil le protège spectre visible contre le rayonnement dangereux. Si l'on fixe uniquement volontairement le rayon, la rétine peut être lésée.
2 M	400–700 (spectre visible uniquement)	1 mW	Peuvent présenter un danger quand un instrument (spectre visible optique est utilisé. Le réflexe de fermeture oculaire uniquement) ne protège qu'insuffisamment.
3R	400–700	5 mW	Peuvent léser la rétine même sans l'intermédiaire d'un instrument optique.
	autres	500 x classe 1	
3 B	toutes	500 mW	Le rayonnement direct ou réfléchi peut occasionner des dégâts oculaires même lors de courte exposition.
4	toutes	illimité	Le rayonnement direct ou réfléchi (même diffus) est très dangereux pour les yeux et la peau. Possibilité de libération de produits dangereux ou d'incendie lors de contact avec certains matériaux.

Tableau 1: F (λ) signifie que la puissance maximale dépend de la longueur d'onde et doit être déduite de la norme.

3.1 Radiations ionisantes

Les doses maximales admissibles d'irradiation résultant de l'action d'un rayonnement ionisant externe ou de celle d'une substance radioactive ayant pénétré dans le corps sont fixées par la Loi sur la radioprotection du 22.3.1991 et par l'Ordonnance sur la radioprotection du 22.6.1994.

3.2 Radiations non ionisantes

3.2.1 Lasers

La norme européenne SN EN 60825-1 s'applique à l'ensemble des lasers. En raison de la dangerosité du rayonnement accessible, les lasers sont rattachés aux

différentes classes 1, 1M, 1C, 2, 2M, 3R, 3B et désignés en conséquence. Des mesures correspondant à la classe de laser doivent être prises pour garantir un maniement sûr au poste de travail. La norme SN EN 60825-2 s'applique à la transmission de données par fibres optiques. Vous trouverez des informations complémentaires dans la brochure «Attention: rayonnement laser!» (Suva 66049.f).

3.2.2 Ultra-violet

Longueurs d'onde de 180–400 nm. Les valeurs admissibles d'irradiation UV pour les yeux ou pour la peau s'appliquent aux sources telles que lampes à arc, lampes à décharge à gaz ou vapeur, lampes fluorescentes ou à incandescence, rayonnement solaire. Elles sont utilisables pour une irradiation continue, dont la durée n'est pas inférieure à 0,1 s. Pour les lasers, les prescriptions spéciales du chapitre 3.2.1 sont applicables.

Les personnes sensibles à la lumière (par prédisposition naturelle ou par le biais de certaines substances ou médicaments) peuvent n'être qu'insuffisamment protégées.

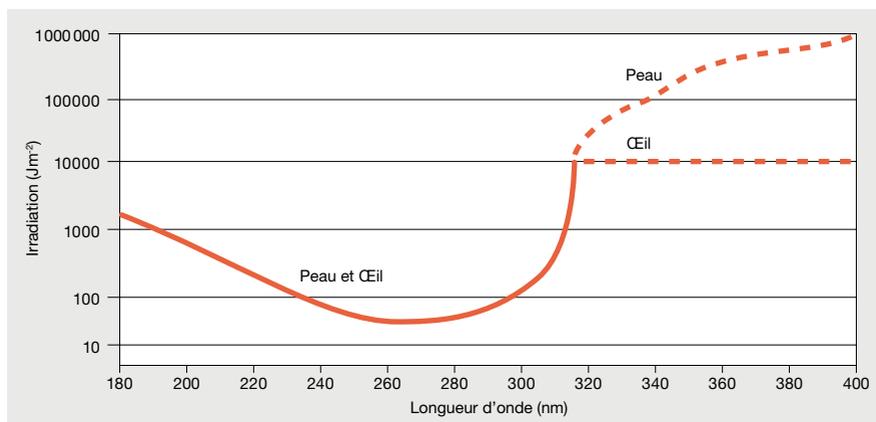


Figure 1: Irradiation UV maximale admissible pour une durée de 8 heures (journée de travail). Représentation graphique des valeurs limites du tableau 2.

Peau et œil			Peau			Œil	
Longueur d'onde	Irradiation admissible	Efficacité spectrale relative du rayonnement pour la longueur d'onde (-)	Longueur d'onde	Irradiation admissible	Efficacité spectrale relative	Irradiation admissible	Efficacité spectrale relative du rayonnement pour la longueur d'onde (-)
(nm)	(J · m ⁻²)		(nm)	(J · m ⁻²)	(-)	(J · m ⁻²)	
180	2500	0.012	315	10 000	0.003	10 000	0.003
190	1600	0.019	316	13 000	0.0024		
200	1000	0.030	317	15 000	0.0020		
205	590	0.051	318	19 000	0.0016		
210	400	0.075	319	25 000	0.0012		
215	320	0.095	320	29 000	0.0010		
220	250	0.120	322	45 000	0.00067		
225	200	0.150	323	56 000	0.00054		
230	160	0.190	325	60 000	0.00050		
235	130	0.240	328	68 000	0.00044		
240	100	0.300	330	73 000	0.00041		
245	83	0.360	333	81 000	0.00037		
250	70	0.430	335	88 000	0.00034		
254	60	0.500	340	110 000	0.00028		
255	58	0.520	345	130 000	0.00024		
260	46	0.650	350	150 000	0.00020		
265	37	0.810	355	190 000	0.00016		
270	30	1.000	360	230 000	0.00013		
275	31	0.960	365	270 000	0.00011		
280	34	0.880	370	320 000	0.000093		
285	39	0.770	375	390 000	0.000077		
290	47	0.640	380	470 000	0.000064		
295	56	0.540	385	570 000	0.000053		
297	65	0.460	390	680 000	0.000044		
300	100	0.300	395	830 000	0.000036		
303	250	0.120	400	1 000 000	0.000030	10 000	0.003
305	500	0.060					
308	1200	0.026					
310	2000	0.015					
313	5000	0.006					
315	10 000	0.003					

Tableau 2: Irradiation UV maximale admissible pour une durée de 8 heures (journée de travail), efficacité spectrale relative S_{rel} .

gées même en respectant ces recommandations; il en va de même pour les personnes opérées de la cataracte, en ce qui concerne l'exposition de l'œil aux rayons UV.

En présence d'une source de rayons UV monochromatique à bande étroite, la radiation émise peut être directement comparée avec la valeur admissible de la longueur d'onde correspondante (tableau 2). Pour les sources UV à bande large ou en présence d'un mélange de rayons UV monochromatiques, il faut tout d'abord calculer l'énergie effective du rayonnement. Cette valeur peut être ensuite comparée à la longueur d'onde de référence de 270 nm.

$$E_{\text{eff}} = \sum E\lambda \cdot s_{\text{rel}} \cdot \Delta\lambda$$

où

E_{eff} = Energie effective rapportée à la longueur d'onde monochromatique de 270 nm [$W \cdot m^{-2}$]

$E\lambda$ = Energie de rayonnement spectrale pour la longueur d'onde λ [$W \cdot m^{-2} \cdot nm^{-1}$]

S_{rel} = Efficacité spectrale relative du rayonnement pour la longueur d'onde λ [-] (Tableau 2)

$\Delta\lambda$ = Largeur de la bande spectrale [nm]

La durée maximale admissible d'irradiation en secondes par journée de travail peut être calculée en divisant l'irradiation admissible pour la longueur d'onde de référence de 270 nm au cours d'une journée de travail de 8 heures (selon le tableau 1, elle se monte à $30 J \cdot m^{-2}$) par l'énergie effective E_{eff} dérivée de la formule ci-dessous.

$$t_{\text{max. 8 h}} [\text{s}] = \frac{30 [J \cdot m^{-2}]}{E_{\text{eff}} [W \cdot m^{-2}]}$$

3.2.3 Rayonnement dans le spectre visible et infrarouge (rayonnement incohérent)

Plage de longueurs d'ondes de 300 à 1400 nm.

Voir les valeurs limites de la publication «ICNIRP Guidelines on Limits of Exposure to Incoherent Visible and Infrared Radiation» (Health Physics 105(1):74-91; 2013) de la Commission Internationale pour la protection contre les radiations non ionisantes (ICNIRP).

On trouve des sources de rayonnement incohérent dans le spectre visible et infrarouge à tous les postes de travail. La plupart ne présentent aucun danger.

Les sources suivantes respectent les valeurs limites susmentionnées et peuvent donc être considérées comme sans danger si elles sont utilisées de manière conforme à l'usage prévu (Commission européenne 2011: «Guide à caractère non contraignant pour la mise en œuvre de la directive 2006/25/CE sur les rayonnements optiques artificiels» (p. 15)):

- Plafonniers fluorescents
- Ecrans d'ordinateur
- Projecteur avec lampes à basse consommation
- Lampes à incandescence
- Voyants LED
- Clignotants, feux de frein, de recul et de brouillard
- Appareils surélevés de chauffage à rayonnement au gaz
- Eclairage des rues

Le tableau 3 décrit les circonstances dans lesquelles ces sources ne constituent probablement pas un risque pour la santé.

En ce qui concerne les lampes non men-

Source de rayonnement	Conditions d'usage sans danger
Plafonniers fluorescents sans écran diffuseur	Sans danger à puissance d'éclairage normale (≈ 600 lux)
Eclairage à halogénures métalliques ou à mercure sous haute pression	Sans danger tant que le verre protecteur est intact et que l'éclairage est hors du champ de vision
Projecteurs de bureau	Sans danger en l'absence de vision directe dans le faisceau
Lumière noire UVA basse pression	Sans danger hors du champ de vision
Tout appareil de classe 0 et 1 selon EN 62471	Sans danger hors du champ de vision; danger possible si l'enveloppe protectrice est ôtée
Phares de véhicule	Sans danger en l'absence de vision directe prolongée dans le faisceau
Flash photographique fort	Sans danger en l'absence de vision directe dans le faisceau

Tableau 3

tionnées dans cette liste ou utilisées sous une forme non sécurisée, le groupe de risque donne des indications sur leur dangerosité (voir tableau 4). Toutes les lampes utilisées doivent être classées par leur fournisseur dans l'un de ces groupes de risque, conformément à la norme SN EN 62741:2008. Le risque augmente avec le groupe de risque.

La prudence est de mise pour utiliser les sources pouvant causer un éblouissement, en particulier si la manière de travailler exige que l'on regarde fréquemment dans leur direction. D'autres examens sont nécessaires dans ce cas.

3.2.4 Champs électromagnétiques

Domaine de fréquence: champs statiques (0 Hz) jusqu'à 300 GHz.

Les valeurs limites pour les champs EM (tableau 5) sont applicables aux situations dans lesquelles le corps entier est exposé à un champ électrique, magnétique ou électromagnétique. Elles sont définies pour le poste de travail inoccupé, car la présence d'une personne modifie fortement la puissance du champ électrique en particulier. Elles s'appliquent par ex. aux postes de travail proches d'électroaimants, d'appareils de

Classe de risque	Description
Classe de risque 0 (catégorie «exemptée»)	Ces lampes ne représentent aucun danger selon les critères de la norme.
Groupe de risque 1 (faible risque)	Ces lampes ne représentent aucun danger en utilisation normale.
Groupe de risque 2 (risque moyen)	La réaction étant de détourner le regard pour éviter l'éblouissement face à une source lumineuse intense ou pour fuir la chaleur, ces lampes ne représentent aucun danger.
Groupe de risque 3 (risque important)	Ces lampes représentent un danger même en cas d'exposition de courte durée.

Tableau 4

f	H (kA/m)	B (mT)	E (kV/m)	P (W/m²)
statique	1600 6400	2000 (pour la tête et le tronc) 8000 (pour les membres) ²⁾	40	¹⁾
f (Hz)	H (A/m)	B (μT)		
16 ² / ₃	1200	1500	20	¹⁾
50	400	500	10	¹⁾
400	50	62,5	1,25	¹⁾
30 000	24,4	30,7	0,61	¹⁾
f (MHz)			E (V/m)	
13,56	0,16	0,20	61	10
27,12	0,16	0,20	61	10
40,68	0,16	0,20	61	10
433,92	0,17	0,21	62,5	11
900	0,24	0,30	90	22,5
1800	0,34	0,42	127	45
2450	0,36	0,45	137	50
5800	0,36	0,45	137	50
24 125	0,36	0,45	137	50

Tableau 5 : Valeurs limites pour les champs EM (valeurs effectives) pour des fréquences industrielles choisies; f = fréquence en Hertz; H = intensité du champ magnétique en Ampère/mètre; B = densité du flux magnétique en Tesla; E = intensité du champ électrique en Volt/mètre; P = densité de puissance moyenne en Watt/m²;

¹⁾ sans objet à ce niveau de fréquence,

²⁾ pour applications spéciales en environnement contrôlé. Les règles de comportement propres à éviter les effets induits par les mouvements doivent être définies.

tomographie à résonance magnétique, de transformateurs, de fours à induction, d'appareils de soudure et d'installation de séchage à haute fréquence et de fours industriels à microondes.

Elles sont aussi utilisables pour les travailleurs d'entreprise de production et de distribution d'énergie (trains, centrales électriques, industrie) et pour les émetteurs. Pour garantir le respect des valeurs limites de base selon le CIPRNI (Commission internationale pour la protection contre les radiations non ion-

santes), les champs dans le domaine statique et des basses fréquences ne doivent à aucun moment dépasser les valeurs du tableau 5. Pour les champs proches des appareils de tomographie à résonance magnétique, l'employeur doit effectuer une analyse de risque et déterminer des mesures de protection. Lorsqu'il s'agit de champs à haute fréquence modulés ou pulsés, il convient de déterminer la densité moyenne d'émission sur une période représentative de 6 min. Les valeurs pics des impulsions à hautes fréquences de courte du-

Les porteurs d'un stimulateur cardiaque ou d'autres appareils médicaux de type électronique peuvent être insuffisamment protégés même en respectant ces valeurs limites. De telles situations nécessitent une enquête particulière.

rée (radar) ne doivent pas dépasser de plus du facteur de 1000 la densité de puissance moyenne P figurant dans le tableau 5.

Ces limites ont pour but de protéger les travailleurs de l'effet thermique direct des champs à hautes fréquences et de la gêne causée par les champs statiques et à basses fréquences. Il est possible qu'en raison du contact avec des structures métalliques importantes, des sensations désagréables soient cependant perçues. Dans de tels cas, il faut obtenir par une mise à terre sélective ou par une isolation de ces structures un abaissement du courant de contact (I_{cont}) suffisant pour faire disparaître ces effets désagréables (pour 0–2,5 kHz: $I_{\text{cont}} < 1,0$ mA).

Le respect de ces limites ne garantit pas que certains appareils sensibles aux champs EM comme les instruments de navigation, les écrans d'ordinateurs, les microscopes électroniques, les analyseurs, les récepteurs radio ne puissent être dérangés. Des mécanismes électro-explosifs ainsi que des explosions peuvent être déclenchés par la formation d'étincelles. Des perturbations majeures sont possibles, susceptibles d'entraîner éventuellement des risques secondaires. Ce problème fait l'objet de prescriptions spéciales notamment sur la résistance aux champs électromagnétiques (EMV) des installations et appareils techniques (Ordonnance sur la compatibilité électromagnétique, RS 734.5).

Les valeurs limites d'exposition aux **champs magnétiques statiques** figurant dans le tableau 5 correspondent aux valeurs de référence pour les postes de travail (occupational) de la Directive sur les limites d'exposition aux champs magnétiques statiques (0 Hz) de la Commission Internationale pour la protection contre les radiations non ionisantes (Directive ICNIRP 2009, Health Phys. 96(4), 504–514).

Les valeurs limites d'exposition aux **champs alternatifs** figurant dans le tableau 5 correspondent aux valeurs de référence pour les postes de travail (occupational) de la Directive sur la limitation des immissions des champs électriques, magnétiques et électromagnétiques alternatifs (jusqu'à 300 GHz) de la Commission Internationale pour la protection contre les radiations non ionisantes (Directive ICNIRP 1998, Health Phys. 74, 494–522).

Pour la protection pendant la **grossesse et la maternité**, il faut suivre les valeurs limites de l'Ordonnance du DEFR sur les activités dangereuses ou pénibles en cas de grossesse et de maternité (voir annexe 1 de l'article 12, paragraphe 3 de l'ordonnance sur la protection de la maternité).

Pour la protection de la **population générale** et la planification des locaux, c'est l'Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (OR-NI) RS 814.710 qui fait foi.

3.3 Bruit et vibrations

L'exposition au bruit au poste de travail est déterminée suivant la norme SN EN ISO 9612. Les niveaux d'exposition typiques aux postes de travail sont décrits dans les tableaux des niveaux sonores (réf. Suva 86005). Pour plus de précisions sur les mesures de protection à prendre, on se reportera au feuillet d'information «Valeurs acoustiques limites et indicatives» (réf. Suva 86048.f) et à la liste de contrôle «Bruit au poste de travail» (réf. Suva 67009.f).

Les **expositions aux vibrations sont mesurées et évaluées** selon les normes ISO 5349 (vibrations main-bras) et ISO 2631 (vibrations corps entier). Les charges vibratoires typiques des postes de travail, machines et appareils sont indiquées dans les tableaux correspondants (réf. Suva 86705). Les mesures de protection à prendre et d'autres informations sont présentées dans la publication «Les vibrations: un facteur de risque» (réf. Suva 44089).

3.3.1 Bruit continu

Si le niveau d'exposition au bruit L_{EX} atteint ou dépasse 85 dB(A) (valeur d'action), des mesures de protection contre le bruit doivent être prises.

Le niveau d'exposition au bruit rapporté à une année de travail $L_{EX,2000h}$ doit être inférieur à 85 dB(A) (valeur limite d'exposition).

3.3.2 Bruit impulsif

Si des événements sonores atteignent un niveau de pression acoustique de crête L_{peak} de 135 dB(C) (valeur d'action), des mesures de protection contre le bruit doivent être prises.

Lors d'évènements sonores de ce type, le niveau d'exposition acoustique global L_E ne doit pas dépasser 120 dB(A) au maximum sur une heure (valeur limite d'exposition).

3.3.3 Ultrasons

Les ultrasons dans la bande de fréquences de 20 kHz à 100 kHz ne causent aucun dommage, dans l'état actuel des connaissances, si le niveau maximal L_{Fmax} dans cette bande de fréquences reste inférieur à 140 dB et le niveau sonore permanent équivalent L_{eq} rapporté à une journée de travail de 8 heures inférieur à 110 dB¹.

3.3.4 Infrasons

Les infrasons dans la bande de fréquences de 2 Hz à 20 Hz ne causent pas de lésions de l'ouïe, dans l'état actuel des connaissances, si le niveau maximal L_{Fmax} dans cette bande de fréquences reste inférieur à 150 dB et le niveau d'exposition acoustique équivalent L_{eq} rapporté à une journée de travail de 8 heures inférieur à 135 dB¹.

Si un niveau sonore permanent équivalent L_{eq} de 120 dB est dépassé, les infrasons peuvent causer une sensation de malaise.

¹ Le niveau sonore des ultrasons et des infrasons doit être mesuré sans pondération en fréquence (linéaire).

3.3.5 Vibrations main-bras

Si la charge vibratoire A(8) sur une journée de travail de 8 heures atteint ou dépasse $2,5 \text{ m/s}^2$ (valeur d'action), il faut prendre des mesures et procéder à une évaluation approfondie du risque.

La charge vibratoire A(8) sur une journée de travail de 8 heures ne doit pas dépasser 5 m/s^2 (valeur limite d'exposition).

3.3.6 Vibrations corps entier

Si la charge vibratoire A(8) sur journée de travail de 8 heures atteint ou dépasse $0,5 \text{ m/s}^2$ (valeur d'action), il faut prendre des mesures et procéder à une appréciation approfondie du risque.

La charge vibratoire A(8) sur une journée de travail de 8 heures ne doit pas dépasser $1,15 \text{ m/s}^2$ (valeur limite d'exposition).

3.4 Milieu hyperbare

Dans certaines situations, les travailleurs peuvent être exposés à une surpression externe. C'est notamment le cas sur les chantiers de construction effectués dans l'air comprimé lorsque la surpression dépasse 0,1 bar, ou pendant les interventions en plongée dès lors que le plongeur, équipé d'une tenue de plongée, se trouve sous la surface de l'eau. Les effets des substances employées au travail sur un corps humain en milieu hyperbare sont encore peu connus. Il est toutefois possible de formuler des recommandations sur la base de considérations expérimentales, étant entendu qu'il ne s'agira pas de vérités médicalement avérées et qu'il conviendra d'en tenir compte pour l'évaluation des risques.

Pour les recommandations, on distingue d'une part les gaz et les vapeurs et, d'autre part, les poussières et les aérosols.

3.4.1 Gaz et vapeurs

Lorsque la pression ambiante augmente, la pression partielle d'une substance gazeuse ou sous forme de vapeur augmente en proportion si sa concentration dans la quantité totale de gaz reste constante. La pression partielle est liée au nombre de particules ou à la masse par unité de volume, et son augmentation suit par conséquent celle de la masse par unité de volume de la substance en question. Un travailleur en milieu hyperbare est donc exposé à une

quantité accrue de substances dans l'air ambiant en milieu hyperbare par rapport au milieu normobare. Dans ces conditions, si la valeur limite d'exposition (VME) sur le lieu de travail est exprimée en ppm, on peut se trouver exposé à une dose inadmissible d'une substance alors même que la concentration de celle-ci, mesurée en ppm, ne dépasse pas cette limite. La VME exprimée en ppm doit donc être abaissée en proportion de l'élévation de la pression ambiante absolue afin de ne pas dépasser la masse par unité de volume. Cette extrapolation n'est pas nécessaire pour les VME exprimées en mg/m^3 . En pratique, cela signifie que les VME exprimées en ppm doivent être converties, tandis que celles indiquées en mg/m^3 peuvent être utilisées sans changement.

Prenons l'exemple du n-hexane, dont nous allons calculer la VME à 500 kPa. Le n-hexane est un gaz dont la VME dans des conditions normales, à 101,3 kPa, est de 50 ppm ($180 \text{ mg}/\text{m}^3$). Si la pression est multipliée par cinq, de 101,3 à 500 kPa, 50 ppm de n-hexane correspondent à $900 \text{ mg}/\text{m}^3$, soit cinq fois la masse par unité de volume. En conséquence, la VME en ppm doit être divisée par cinq pour avoir une pression partielle constante (soit 10 ppm dans une atmosphère hyperbare de 500 kPa).

3.4.2 Poussières et aérosols

Le comportement physique des poussières et des aérosols ne change pas avec les variations de la pression ambiante. Il n'est donc pas nécessaire d'adapter leurs VME lorsque la pression est différente.

Pour plus de précisions sur cette question, voir par exemple le document «Occupational exposure limits for hyperbaric conditions» (2000) publié par le Health and Safety Executive (HSE), organisme chargé de la sécurité au travail au Royaume-Uni. Une ordonnance suisse sur les travaux en milieu hyperbare est en cours d'élaboration.

3.5 Chaleur (rayonnement infrarouge)

On considère qu'une activité dans la chaleur est nuisible pour la santé quand elle provoque une élévation au-dessus d'environ 38 °C de la température centrale du corps, cette dernière constituant un paramètre d'évaluation de la mise à l'épreuve de l'organisme. Pour juger de la chaleur qui règne, on se fonde soit sur des critères de charge externe, soit sur des paramètres biologiques qui renseignent sur la mise à l'épreuve. Cela demande des connaissances spéciales en hygiène et en médecine du travail.

Pour **juger de la chaleur** à laquelle l'organisme est soumis, on dispose de deux sortes de renseignements: les facteurs climatiques qui règnent à la place de travail (température, humidité et mouvements de l'air, rayonnement calorique) et les facteurs individuels de charge (difficulté et durée du travail, habillement, degré d'acclimatation, etc.). La méthode du thermomètre humide permet une mesure simple de la chaleur au poste de travail (méthode WBGT [Wet-Bulb-Globe-Temperature Index]). La résistance à la chaleur varie beaucoup d'un individu à l'autre, ce qui fait qu'il est impossible d'indiquer des limites de température variables pour tout le monde. Ces limites, et la méthode de mesure, devraient en conséquence être déterminées dans chaque cas par un spécialiste en hygiène industrielle.

Comme base d'appréciation, les directives suivantes peuvent être utilisées:

- EN 27243: Evaluation de la charge thermique du travailleur par l'indice WBGT
- ENISO 7726: Instruments de mesure des données physiques de l'environnement.

La valeur limite pour les travailleurs occupés dans les chantiers souterrains est de 28 °C de température sèche. Cette limite est valable dans tous les secteurs principaux d'activité, c.-à.-d. ceux dans lesquels on travaille durant des périodes prolongées; elle constitue également la valeur horaire moyenne à respecter. Par des mesures techniques, à savoir un système de refroidissement efficace, on doit donc être en mesure de garantir qu'une température sèche d'au maximum 28 °C n'est pas dépassée dans ces secteurs. Pour plus de détails, on voudra bien se référer à la brochure 2869/26.f publiée par la Suva.

Quant à l'**épreuve que représente la chaleur** pour l'organisme, on peut en juger d'après divers critères: enregistrement continu de la température du corps (buccale ou rectale par ex.); fréquence cardiaque avant et pendant l'exposition; mesure de la quantité de sueur produite. Les résultats obtenus devraient être interprétés par un médecin du travail.

En jugeant de l'**ensemble des résultats** obtenus et des observations faites à un poste, les **hygiénistes et médecins du travail** devront avant tout se prononcer sur la nécessité du recours à des moyens de protection techniques et individuels, et sur celle d'examen médicaux de prévention (examens d'aptitude et de contrôle).

4 Valeurs indicatives pour les contraintes corporelles

4.1 Remarques préalables

Une atteinte à la colonne lombaire et cervicale peut en particulier résulter de la manutention manuelle de charges. Est considérée comme manutention manuelle de charge chaque activité qui nécessite la mise en œuvre de la force par l'être humain pour soulever, abaisser, porter, mettre en mouvement ou freiner un objet.

Le risque pour la colonne vertébrale dépend entre autres du poids de la charge. D'autres facteurs importants sont par exemple la hauteur de la charge, son angle, sa distance sur le plan horizontal, la fréquence du mouvement, la force déployée, la hauteur du déplacement, les durées de l'effort et de la récupération, la rotation ou l'inclinaison sur le côté, les conditions de préhension et des facteurs individuels. Parmi les facteurs individuels, il faut tenir compte de l'âge, du sexe, de la constitution et du poids corporels, de la force, de l'entraînement, de l'expérience et de la forme physique. Pour ces raisons, il n'est pas possible de définir un poids de charge maximal de manière absolue.

Pour les employées enceintes ou qui allaitent, prière de se référer à l'ordonnance 1 du 10 mai 2000 relative à la loi sur le travail (OLT1) et à l'Ordonnance du DFE du 20 mars 2001 sur les activités dangereuses ou pénibles en cas de grossesse et de maternité (Ordonnance sur la protection de la maternité)

L'évaluation des contraintes corporelles lors de la manipulation de charges se fait à l'aide de facteurs spécifiques à certaines méthodes. De manière générale, les méthodes d'évaluation, normes et directives suivantes au sens des «Règles reconnues en matière de technique de sécurité et de médecine du travail» (Art. 3 OPA) peuvent être consultées:

- méthode de screening:
 - méthodes caractéristiques pour soulever et porter des charges (Publication Suva «Détermination des dangers: levage et transport manuels de charges», réf. 88190.f)
 - Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Ziehen und Schieben von Lasten (Editeur: Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheits- technik LASI)
- méthodes d'évaluation pour les spécialistes:
 - équation du NIOSH (Applications Manual for the Revised NIOSH Lifting Equation; www.cdc.gov/niosh/docs/94-110)
 - NF X 35-109 Ergonomie – manutention manuelle de charge pour soule-

ver, déplacer et pousser/tirer – méthodologie d'analyse et valeurs seuils

- SN EN 1005-1 Sécurité des machines – Performance physique humaine – Partie 1: Termes et définitions
- SN EN 1005-2 Sécurité des machines – Partie 2: Manutention manuelle de machines et d'éléments de machines
- SN EN 1005-3 Sécurité des machines – Partie 3: Limites des forces recommandées pour l'utilisation de machines
- SN EN 1005-4 Evaluation des postures et mouvements lors du travail en relation avec les machines
- SN EN 1005-5 Appréciation du risque relatif à la manutention répétitive à fréquence élevée
- SO 11228-1 Ergonomie – Manutention manuelle – Partie 1: Manutention verticale et manutention horizontale
- De plus, il faut se référer aux commentaires de l'ordonnance 3 relative à la loi sur le travail (OLT3) – Art. 25 Charges
- Instrument d'évaluation: «Risques pour l'appareil locomoteur» et Guide d'utilisation «Risques pour l'appareil locomoteur». Ces publications aident à vérifier que les exigences de la loi sur le travail sont remplies, aussi pour d'autres contraintes corporelles telles que les postures forcées et les tâches répétitives. Possibilité de téléchargement: www.seco.admin.ch
- Pour l'évaluation des contraintes corporelles au niveau du dos consécutive à la manutention de charges et aux contraintes de posture dans un processus de travail, il faut se référer à la directive correspondante de la Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM). (www.dgaum.de: directive n° 28).

4.2 Valeur indicative de poids (manutention de charges)

Les valeurs indicatives de poids tolérables sont de 25 kg pour les hommes et de 15 kg pour les femmes.

Lors du levage et du port réguliers de charges (respectivement de manipulation), il faut effectuer une appréciation de risque à partir de charges de 12 kg pour les hommes et de 7 kg pour les femmes.

Abréviations dans la liste des VME

Abr.	Signification	Chapitre
VLE	Valeur limite d'exposition calculée sur une courte durée	1.1.2
R	Résorption transcutanée	1.2.1
S	Sensibilisation	1.2.2
O ^B	Ototoxicité et bruit	1.2.3
B	Monitoring biologique	1.2.4
P	Valeur provisoire	1.2.5
*	Nouveauté	1.2.6
C	Cancérogène	1.3
#	Substance cancérogène avec seuil de concentration	1.3.3.2
M	Mutagène	1.4
R	Toxique pour la reproduction	1.5
R _F	Altération de la fertilité	
R _D	Effet toxique sur le développement dans l'espèce humaine	
SS _A -SS _C	VME et grossesse	1.6
i	Poussières inhalables (poussières totales G)	1.8
a	Poussières alvéolaires (poussières fines F)	1.8

Abréviations dans la liste des VBT

Abr.	Signification	Chapitre 2.1.4
B	Sang complet	} Substrat d'examen
E	Erythrocytes	
U	Urine	
A	Air alvéolaire	
P/Se	Plasma/Serum	
a	Indifférent	} Moment du prélèvement
b	Fin de l'exposition, de la période de travail	
c	Exposition de longue durée: après plusieurs périodes de travail	
d	Avant la reprise du travail	
N	Paramètre non spécifique	
Q	Interprétation quantitative difficile	
X	Influence de l'environnement	
P	Valeur provisoire	
T	Effet toxique aigu	
#	Substance cancérogène avec seuil de concentration	

Suva

Case postale
6002 Lucerne
Tél. 041 419 58 51
www.suva.ch

Edition: janvier 2016

Référence

1903.f