



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Santé

Direction de la Santé
Division de la santé au travail

L'exposition aux poussières pendant le travail



Exposition aux poussières pendant le travail

oxyde de fer et oxydes
de plomb, d'aluminium
et de nickel

coton, laine,
microorganismes

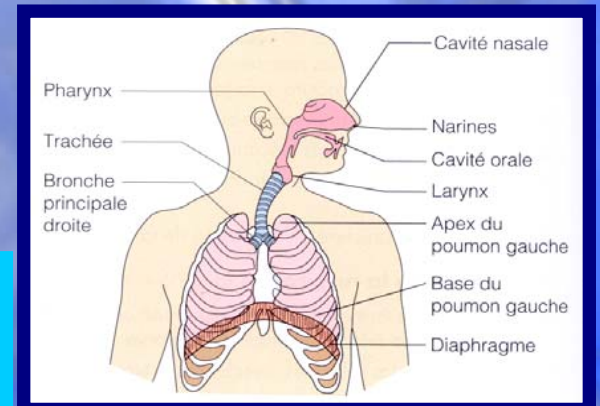
foin, farine,
bois, plumes

ordures ménagères,
tabacs

fibres de verre,
poussières inertes

ciment, suie,
amiante

Qu'arrive t'il lorsque nous respirons de la poussière ?



Lorsqu'une personne respire, les particules suspendues dans l'air pénètrent par le nez, une partie d'entre elles atteignent les poumons. Le nez qui est un filtre efficace, bloque la majorité des grosses particules jusqu'à expulsion mécanique, au moment où l'on se mouche ou que l'on éternue.

Certaines particules très fines réussissent à traverser la cavité nasale pour atteindre le larynx et les bronches.

Toutes les voies aériennes sont tapissées de cellules. Le mucus sécrété par ces cellules emprisonne la plupart des particules de poussières. De minuscules poils, les « cils vibratiles », dirigent ensuite ce mucus jusqu'à la gorge, où il est éliminé soit par la toux soit avalé.

La quantité d'air normalement respirée par un travailleur est de 10 m^3 au cours d'une journée de travail de 8 heures. Ceci rend compte de la toxicité potentielle pour l'homme des polluants atmosphériques.

Quelques définitions

Poussières : suspension des particules dans l'air produite par des processus mécaniques (abrasion, meulage etc.), ou par tourbillonnement : poussières minérales, végétales et organiques.

Le diamètre est compris entre 1 et 150 microns ($1\mu = 0,001\text{mm}$).

Les poussières fines ou poussières alvéolaires sont des particules dont le diamètre est inférieur à $10\mu\text{m}$ et invisibles à l'œil nu.

La pénétration des substances nocives dans les poumons dépend de plusieurs facteurs :

- *concentration atmosphérique*
- *nature de particules*
- *taille des poussières*: les poussières de dimension inférieure à $1\mu\text{m}$ se déposent dans les alvéoles, où la vitesse de l'air est nulle.
- *rythme respiratoire*: l'inhalation d'une substance augmente, si la respiration est plus rapide comme lors des efforts physiques.

Les valeurs limites atmosphériques sont celles en vigueur au Grand-Duché du Luxembourg ou, à défaut, celles de la liste allemande MAK (Maximale Arbeitsplatzkonzentration) ou de la liste TRK (Technische Richtkonzentration).

La valeur MAK est définie comme la concentration maximale d'une substance chimique dans l'atmosphère du lieu de travail qui, de façon générale n'altère pas la santé des travailleurs. Cette valeur limite est une concentration moyenne calculée pendant un temps de référence : exposition répétée de 8 heures par jour à raison de 5 jours par semaine.

Exemple MAK : valeur limite pour poussières alvéolaires totales : $6\text{mg}/\text{m}^3$

Exemple MAK : valeur limite pour poussières silicogènes : $4\text{mg}/\text{m}^3$

La valeur TRK représente la concentration (gaz, vapeurs, aérosols) la plus basse possible d'obtenir sur les lieux de travail par les moyens techniques actuellement disponibles. La TRK est une concentration atmosphérique moyenne supposant une exposition quotidienne de 8 heures hebdomadaire de 40 heures. Elle doit servir de guide aux mesures de prévention pour les substances cancérigènes ou suspectées de l'être.

Exemple TRK : valeur limite pour poussières alvéolaires contenant des fibres d'amiante : $6\text{mg}/\text{m}^3$

LÉSIONS ANATOMIQUES

Le poumon

Effet fibrosant:

- poussière de silice
- poussière d'amiante

Effet irritant : bronchite

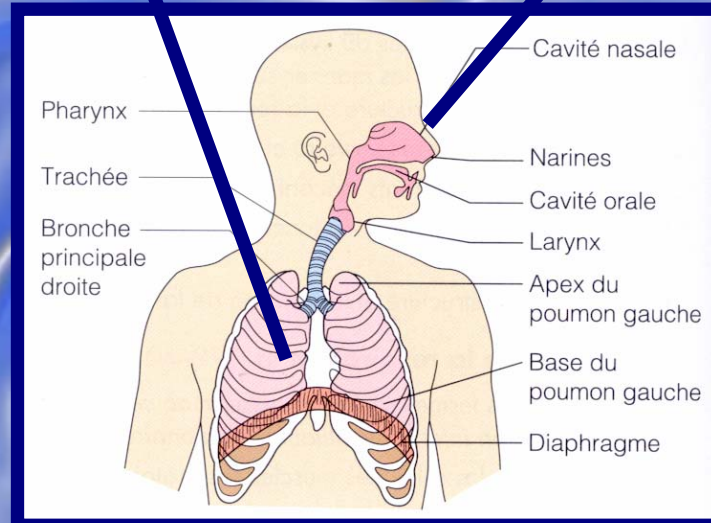
- oxydes métalliques
- poussières de farines

Effet allergisant : asthme

- poussières végétales
- poussières animales

Effet cancérigène : cancer

- tabac
- amiante
- arsenic
- chromates



Les fosses nasales

Rhinite allergique :

- farines
- bois exotiques

Rhinite ulcéreuse :

- ciments
- farine de verre

Perforation de la cloison :

- chromates

Cancers :

- bois dur
- nickel

Principales situations de travail

Nature de la poussière		Maladies occasionnées
I. Quartz et mélanges contenant du quartz		
Charbon, minerais, roches, sables	Mines, industrie métallurgique, construction, matériaux de construction, taille des pierres, fonderie sablage	Silicose, anthracose, Pneumoconioses mixtes
Kaolin Quartzite	Industrie céramique et industrie des réfractaires (porcelaine, sanitaire)	Silicose
II. Métaux et composés		
Aluminium, oxyde d'aluminium	Industrie des métaux légers	Poumon d'aluminium, poumon des fondeurs
Béryllium et oxydes	Métallurgie, fabrication de tubes fluorescents	Trachéo-bronchite, béryllose
Cadmium et oxydes	Métallurgie, industrie des peintures, galvanoplastie	Trachéo-bronchite, broncho-pneumonie, emphysème, cancers bronchiques
Chrome, acide chromique, chromates	Métallurgie, galvanoplastie, soudage, oxycoupage	Ulcération et perforation de la cloison nasale, asthme, bronchite chronique, cancer de la cavité nasale et cancer du poumon
Fer, oxyde fer	Métallurgie, travail des métaux (soudage, oxycoupage, broyage), pigments	Sidérose
Plomb, oxydes de plomb	Métallurgie, fabrication de pigments (peintures), vernis, activités de récupération et coupage à la flamme de matériaux peints	Anémie, colite, polynévrite, encéphalopathie, atteinte rénale
Manganèse et oxydes	Métallurgie, travail du métal (soudage)	Pneumonie manganique, bronchite chronique, atteinte neurologique
Nickel, oxydes et sels	Métallurgie, galvanoplastie. Industrie chimique	Cancer bronchique et cavité nasale, dermatoses
Composés du platine (sels)	Métallurgie	Rhinite allergique, asthme, dermatoses
Pentoxyde de vanadium	Centrales électriques Industrie chimique	Trachéo-bronchite, asthme, dermatoses

III. Amiante

Amiante brute Amiante ciment	Industrie du matériau de construction et bâtiment Plus de 3.000 produits contenant de l'amiante	Asbestose, mésothéliome, cancer bronchique et cancer des voies aériennes supérieures
---------------------------------	--	--

IV. Poussières animales et végétales

Graines et sons moulus ou broyés, farines	Moulins, stockage (silos), boulangeries	Rhinite allergique, rhinite chronique, asthme, bronchite chronique, dermatoses
Bois, particulièrement bois exotiques	Placage, industrie du meuble (ponçage), travail du bois au tour	Rhinite allergique, asthme, bronchite chronique, cancer du nez et des cavités nasales.
Cuir et peaux, animaux, cheveux, plumes, écailles	Agriculture, animaleries, fourreurs et revendeurs	Rhinite allergique, asthme
Foin moisi, paille, composte	Agriculture, silos à grains, poussière de composte	Poumon de fermier
Déjections de poules, pigeons	Poulailler	Pneumopathie d'hypersensibilité
Coton, lin, chanvre, sisal	Cardage du coton, filature de coton et lin, peignage	Byssinose, asthme, bronchite chronique

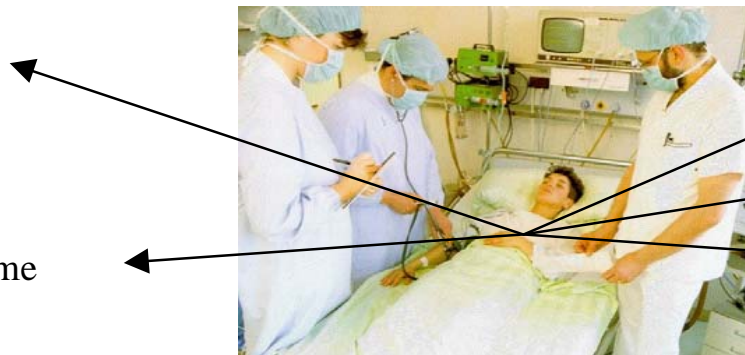
V. Autres poussières

Arsenic, trioxyde d'arsenic	Métallurgie, galvanoplastie. Industrie chimique	Ulcérations de la cloison nasale, trachéo-bronchite, cancer bronchique
Poussières de carbone, suies, graphite	Tous les travaux où l'on trouve de la suie, caoutchouc	Pneumoconiose au graphite, bronchite chronique, fibrose pulmonaire

Certaines affections dues aux poussières pouvant être reconnues comme maladies professionnelles au Grand-Duché de Luxembourg.

Code	
41	Maladies provoquées par des poussières minérales
41.01	<u>Silicose</u>
41.02	<u>Asbestose</u> ou affection de la plèvre par la Poussière d'amiante.
41.03	<u>Cancers du poumon et cancer du larynx</u> , en association avec une asbestose.
41.04	<u>Mésothéliome de la plèvre</u> et du péritoine causé par l'amiante.
41.05	Maladies des <u>voies respiratoires profondes</u> et des poumons provoquées par l' <u>aluminium</u> ou ses composés.
41.06	<u>Fibrose pulmonaire</u> provoquée par les poussières des <u>métaux durs</u> lors de la fabrication ou du façonnage de ces métaux.
41.08	<u>Néoformations des voies respiratoires</u> et des poumons par le <u>nickel</u> et ses composés.
42	Maladies provoquées par des poussières organiques
42.01	<u>Alvéolite allergique</u> extrinsèque
42.02	Affection pulmonaire provoquée par l'inhalation <u>des fibres de coton, de lin</u> , de chanvre, de jute, de sisal et de bagasse.
42.03	Adénocarcinome des cavités et des fosses nasales dû aux <u>poussières de bois</u> .
43	Maladies obstructives des voies respiratoires
43.01	<u>Maladies obstructives des voies respiratoires</u> inclusivement rhinopathie causés par des <u>substances allergisantes</u> ayant nécessité l'abandon de toutes activités qui ont été ou qui peuvent être en relation causale avec l'origine, l'aggravation ou la réapparition de la maladie.
43.02	<u>Maladies obstructives des voies respiratoires</u> causées par des <u>substances chimiquement irritantes</u> ou toxiques ayant nécessité l'abandon de toutes activités qui ont été ou qui peuvent être en en relation causale avec l'origine, l'aggravation ou la réapparition de la maladie.

Cancer du larynx



Mésothéliome de la plèvre

Silicose

Asthme

Fibrose pulmonaire

LÉGISLATION

- 1) Loi modifiée du 17 juin 1994 concernant la santé et la sécurité des travailleurs au travail
- 2) Règlement Grand-Ducal du 30 juillet 2002 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à l'exposition à des agents cancérigènes ou mutagènes au travail.
- 3) Règlement Grand-Ducal du 30 juillet 2002 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à l'exposition à des agents chimiques au travail.

L'évaluation des risques¹

Pour toute activité susceptible de présenter un risque d'exposition à des agents **cancérigènes**, **mutagènes** ou **chimiques dangereux**, l'employeur doit procéder à une évaluation des risques pour la sécurité et pour la santé des travailleurs. La **nature**, le **degré** et la **durée de l'exposition** des travailleurs doivent être déterminés afin de pouvoir apprécier tout risque. Cette appréciation doit être renouvelée régulièrement.

Exemple de poussières où la législation en matière de d'agents cancérigènes et mutagènes au travail s'applique²:

Poussières contenant de l'amiante

Poussières de métaux durs telles que cadmium, béryllium, composés à base de chrome, composés à base de nickel

Poussières silicogènes,

Poussières de bois durs - valeur limite : **2mg/m³** sur 8 heures

Activités à risques cancérigènes telles que classés par l'agence internationale de recherche sur le cancer (IARC) : industrie de transformation de l'aluminium et du fer, certaines activités dans l'industrie de transformation du caoutchouc.

Exemple de poussières où la législation en matière de risques de certains agents chimiques s'applique³ :

Plomb métallique et ces composés : valeur limite **2mg/m³** sur 8 heures

Etain (composés inorganiques) : valeur limite **2mg/m³** sur 8 heures

Argent métallique : valeur limite **0,1 mg/m³** sur 8 heures

PRÉVENTION

1. Mesures réglementaires

- Le niveau d'exposition doit être réduit à un **niveau** aussi **bas** qu'il est techniquement possible
- L'exposition ne doit pas dépasser les **valeurs limites imposées (MAK)**
- Le **nombre de travailleurs** exposés doit être le plus bas possible
- **Les zones de travail à risques** doivent être délimitées et correctement signalisées
- Mise en place de **mesures d'hygiène, information sur les risques** pour la santé, et les risques additionnels comme par exemple le tabac.

2. Mesures techniques générales = prévention collective

- **Aspiration** des poussières nocives par un système de collecte à la source
- Amélioration de la **conception des machines**
- Travail en milieu clos, **isolement du procédé de travail**
- Procédés **d'humidification de l'air**
- Confinement des procédés générateurs de poussières dans une **enceinte en pression négative**
- Utilisation **d'aspirateurs** au lieu de balais
- Garantir une **bonne aération** des lieux de travail

3. Mesures de protection individuelle

Si l'air respirable ne peut être maintenu exempt de poussières nocives (amiante, silice, poussières de métaux) l'employeur doit mettre à disposition des salariés, **des équipements de protection respiratoire individuels.**

EXEMPLES D'ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE

1. Masques filtrants

Tous les appareils de protection respiratoires à épuration d'air sont utilisés dans des milieux de travail où la concentration d'oxygène est supérieure à 19,5%

Ils comportent un couvre-face en caoutchouc souple couvrant hermétiquement le nez et la bouche. L'aspiration se fait à travers un ou plusieurs filtres destinés à retenir les poussières. Un bon masque doit arrêter une proportion importante de poussières fines et n'opposer qu'une faible résistance à l'inspiration et à l'expiration.

Le choix du filtre se fait en fonction de la taille, de la nature et de la toxicité des poussières. (voir dernière page)

2. Masques à adduction d'air comprimé

Ces appareils doivent être employés dans tous les cas de manque d'oxygène (concentration inférieure à 19,5%) et de suspicion de présence de toxique dans l'air respirable. Ils sont constitués soit par un demi-masque (nez et bouche), soit par un couvre-face (nez, bouche et yeux). Ce masque ou ce casque est relié par un flexible en caoutchouc à une source d'air comprimé.

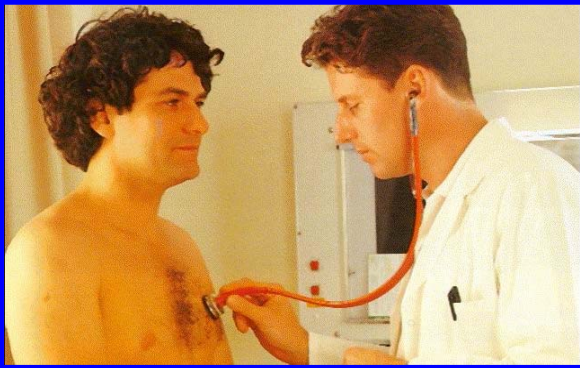


Masques filtrants



Masque à adduction d'air comprimé

Rôle du médecin du travail



1. Il procède aux visites médicales d'embauche et/ou périodiques, qui sont importantes chez les sujets atteints d'affections pulmonaires tels que les asthmatiques ou les bronchitiques chroniques.

La réalisation d'une radiographie des poumons dépend de l'appréciation du médecin du travail



2. Il aide à évaluer le risque pour la santé des travailleurs. Ceci passe par la mesure de la quantité des particules en suspension et par l'identification de la qualité de ces particules ; le médecin du travail doit tenir compte des facteurs individuels : âge, tabagisme, alcool, hygiène, ainsi que de l'existence d'un équipement de protection collectif et le port correct des équipements de protection individuelle (EPI). Les travailleurs doivent avoir accès à tous les résultats de la surveillance médicale qui les concerne.

Nature de la poussière	Examen médical
Poussières de métaux telles : <ul style="list-style-type: none">- plomb, mercure, vanadium- chrome, cadmium, zinc, phosphore, béryllium- fumées d'oxyde de fer, aluminium, amiante, silice, nickel.	tous les 6 mois tous les 12 mois tous les 24 mois
Poussières végétales : <ul style="list-style-type: none">- - coton lin, chanvre, poussière de bois	tous les 24 mois

Mesure des concentrations de poussières dans l'atmosphère

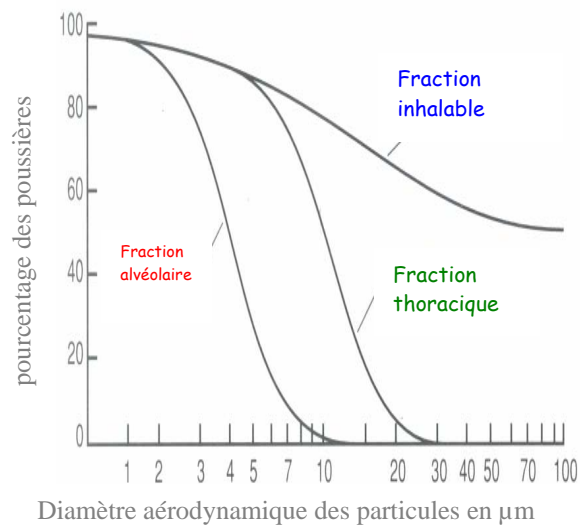


Appareils de mesures:

3 grandeurs sont analysées lors d'une évaluation des risques en relation avec les poussières:

- taille des particules (diamètre exprimé en μm)
- concentration des poussières (exprimée en mg/m^3 ou en ppm)
- nature des poussières (bois, amiante, cobalt, etc.)

Les appareils utilisant une technique de mesure directe sont capables de fournir une concentration instantanée des particules ou la concentration moyenne sur un intervalle de temps déterminé. Ces compteurs permettent de déterminer la concentration des poussières en fonction de la taille des particules (1 μm , 2,5 μm , 10 μm). Ils sont adaptés à mesurer la fraction alvéolaire des poussières. La nature des poussières n'est pas mesurée directement mais doit être déterminée par un laboratoire.



Les différentes fractions de poussières:

- La fraction alvéolaire (taille < 10 μm) est capable d'atteindre les alvéoles pulmonaires et y induire des pneumoconioses et/ou passer dans le sang pour causer d'autres pathologies.
- La fraction thoracique (10 μm < taille < 30 μm) représente les poussières qui sont des irritants bronchiques pouvant induire de l'asthme.
- La fraction inhalable (30 μm < taille < 100 μm) représente les poussières qui ont pour cible les voies aériennes supérieures (par ex.: poussières de bois)



Poussières survenant à l'occasion de travaux de démolition

Peuvent encombrer les voies respiratoires ; n'entraînent généralement pas de maladie grave sous condition que ces poussières ne contiennent pas d'éléments nocifs comme par exemple : l'amiante, le plomb ou la silice.

A l'occasion de tels travaux et en présence de fibres minérales les travailleurs doivent être protégés par un masque filtrant type P2 et un costume isolant de protection type TYVEK.



Poussières survenant à l'occasion de travaux d'installation et d'isolation

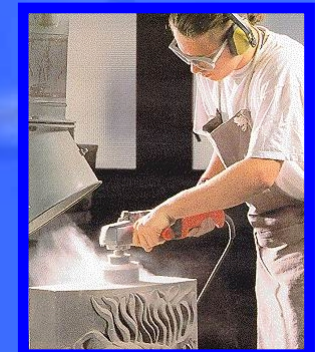
Les laines de verre et de pierre sont utilisées pour l'isolation contre le froid et le bruit et les fibres céramiques pour l'isolation contre les très hautes températures et la prévention contre l'incendie. Toutes ces fibres peuvent entraîner des inflammations et des irritations de la peau, des yeux et des voies respiratoires.

Les travailleurs doivent porter une tenue de travail à manches longues et fermée afin d'éviter des irritation de la peau.

Poussières survenant à l'occasion de travaux de maçonnerie, de taille et de polissage de pierres

Cette poussière se forme en cas de travaux sur des pierres, du béton, du granit, etc. cette poussière peut se déposer (Feinstaub) sous forme de fines particules dans les alvéoles pulmonaires ; ici la particule de silice peut détruire le tissu pulmonaire ; dans certaines régions pulmonaires la silice peut induire des inflammations suivi de cicatrisations importantes parfois à l'origine de cancer ; le tabagisme augmente le risque de cette pathologie.

L'entreprise doit mesurer la concentration de poussière. La poussière contenant de la silice doit être aspirée au lieu de production ou étouffée moyennant de l'eau. Si ces moyens s'avèrent impossibles les travailleurs doivent porter des moyens de protection respiratoire filtre type P2.





Poussières survenant à l'occasion de travaux sur le bois (chêne, hêtre)

Cette poussière peut se déposer dans les poumons et entraîner des inflammations au niveau du nez et des voies respiratoires supérieures et inférieures ; elle peut entraîner une rhinite chronique, de l'asthme et des irritations oculaires et au pire un cancer des sinus.

La poussière contenant des matières organiques de bois de chêne ou d'hêtre doit être aspirée au lieu de production ; en cas d'impossibilité les travailleurs doivent porter des moyens de protection respiratoires filtre type P2

Poussières chargées en amiante

L'amiante ne doit plus être traitée ou façonnée (interdiction dans tous les pays de l'union européenne) Compte tenu de l'utilisation importante d'amiante jusque dans les années 80 (floconnage, amiante ciment), l'amiante peut se dégager actuellement, à l'occasion des travaux de démolition et d'assainissement. Les fibres d'amiante pénètrent profondément dans les poumons et ne sont pas dégradées ; il y a formation de plaques pulmonaires et après plusieurs années, risque de formation de cancer de poumon ou de la plèvre. (mésothéliome) L'assainissement doit se faire par des entreprises spécialisées.

Ces poussières doivent être éliminées par des entreprises spécialisées conformément aux réglementations en vigueur (protection respiratoire isolante, mesure des concentration atmosphérique de fibres d'amiante).



Choix de Filtres effectué en fonction de la taille, de la nature et de la toxicité des poussières

Poussières fibrogènes non toxiques Silice, schiste, métaux ferreux, coton, kaolin, graphite, soufre, odeurs dérangeantes					
Poussières toxiques Résines polyester (ponçage), bois, plomb, nickel, manganèse, cuivre, fibres minérales.					
Fumées métalliques Fumées de soudure					
Aérosols liquides Brouillards d'huile					
Poussières très toxiques : Et/ou concentration : Béryllium, arsenic, uranium, amiante, cadmium					
Classe de protection selon EN149 Le masque couvre le nez, la bouche et le menton. Est constitué dans la plus grande partie ou dans son entièreté par le filtre	P1	P2S	P2S	P3S	P2SL
Conditions d'exposition	chaleur/humidité travail normal ou travail longue durée ou intensif	chaleur/humidité travail normal ou travail longue durée ou intensif	spécial fumées de soudure		brouillards d'huiles



= filtre conseillé

P1 = efficacité basse
P2 = efficacité moyenne
P3 = efficacité élevée

S = actif substances solides
L = actif substances liquides



DIRECTION DE LA SANTÉ
Division de la santé au travail

Villa Louvigny
L-2120 Luxembourg
Tel : 478-5587 Fax 46 79 60
E-mail : dsat_lu@ms.etat.lu
www.etat.lu/MS/MED_TRAV/index.htm