

Protection individuelle des voies respiratoires

Appareils filtrants

La plupart des professionnels du BTP sont concernés, directement ou non, fréquemment ou non, par les pollutions de l'atmosphère de travail.

Le recours aux dispositifs de protection individuelle des voies respiratoires s'impose lorsqu'il est impossible de mettre en œuvre des mesures de protection collective, mais également en complément des protections collectives en place, en fonction de l'analyse préalable des risques qui varient suivant la nature des polluants rencontrés.

Cette fiche de prévention vise à mieux connaître les appareils de protection respiratoire filtrants.

Deux types de pollution

Pollutions de type aérosol

Les aérosols sont des mélanges d'air et de particules solides, liquides ou fumées (poussières du bois, du ciment, peintures appliquées par pulvérisation, fumées de l'échappement des moteurs, etc.).

Pollutions de type gazeux

Ce sont les vapeurs ou gaz, toxiques ou dangereux (gaz carbonique CO₂, composés volatils des solvants, etc.).

Les différents types d'équipement

Les appareils de protection individuelle se subdivisent en deux catégories :

- les **appareils filtrants** qui filtrent l'air nécessaire à la respiration du sujet en le puisant dans l'atmosphère polluée qui l'entoure ; ils épurent l'air ambiant ;
 - les **appareils isolants** qui puisent l'air nécessaire à la respiration du sujet hors de l'atmosphère polluée (cf. fiche prévention B7 F 04 13).

Les appareils filtrants antiaérosols ou antigaz, à ventilation libre ou à ventilation assistée

Il existe deux types d'appareils à ventilation libre :

- ceux constitués d'un demi-masque rigide ou d'un masque complet, sur lesquels s'adapte un élément filtrant interchangeable ;
- ceux constitués d'une pièce faciale filtrante, à usage unique, recouvrant simplement le nez et la bouche.



Demi-masque

Masque complet

Nota

Le port du demi-masque ou du masque ne doit pas dépasser une heure; au-delà, utiliser des appareils filtrants à ventilation assistée.



3M

Opérateur équipé d'une pièce faciale filtrante à usage unique

Nota

L'utilisation d'une pièce faciale filtrante est à réserver aux courtes interventions (moins d'1/4 heure) en atmosphère peu polluante; à déconseiller pour des travaux pénibles.

On rencontre également deux types d'appareils respiratoires à ventilation assistée (Arva):



Système filtrant de masque à ventilation assistée

- ceux constitués d'un demi-masque ou d'un masque complet, sur lesquels s'adapte un élément filtrant interchangeable, et d'un ventilateur motorisé;
- ceux constitués d'un casque, ou cagoule, ou écran facial, ou combinaison, sur lesquels s'adapte un élément filtrant interchangeable, et d'un ventilateur motorisé.



Masque à ventilation assistée



Casque de soudeur avec équipement à ventilation assistée

Les filtres

Les filtres antiaérosols

Type P: couleur blanche (P1, P2 ou P3)

À noter, trois classes d'efficacité croissante:

- FFP1, P1: filtre arrêtant au moins 80 % des aérosols;
- FFP2, P2: filtre arrêtant au moins 94 % des aérosols;
- FFP3, P3: filtre arrêtant au moins 99,95 % des aérosols.



Filtre P3

Hug-s

Les filtres antigaz

Type	Couleur d'identification	Application
Type A	marron	gaz et vapeurs organiques dont le point d'ébullition est supérieur à 65 °C
Type B	gris	gaz et vapeurs inorganiques (sauf le monoxyde de carbone CO)
Type E	jaune	dioxyde de soufre (SO ₂) et autres gaz et vapeurs acides
Type K	vert	ammoniac et dérivés organiques aminés
Type HgP3	rouge et blanc	vapeurs de mercure
Type NOP3	bleu et blanc	oxydes d'azote
Type AX	marron	gaz et vapeurs organiques dont le point d'ébullition est inférieur à 65 °C
Type SX	violet	pour composés spécifiques désignés par le fabricant

À noter que les filtres A, B, E et K peuvent être combinés entre eux, avec un filtre antiaérosols repéré alors par les lettres P ou FFP (code couleur: blanc).

Les filtres A, B, E et K ont trois classes (1, 2 et 3), utilisées suivant le facteur de protection minimal requis.

Durée d'utilisation des filtres antiaérosols et antigaz

La saturation se produit lorsque toute la surface des éléments filtrants (charbon actif et autres substances absorbantes) a été utilisée pour absorber les contaminants.

Il est pratiquement impossible de déterminer la durée d'utilisation d'un filtre.

En effet, la durée – ou le temps de saturation (ou temps de claquage) – de la cartouche, prévue dans la norme NF EN 14387 + A1, n'est valable que dans des conditions d'utilisation bien déterminées.

Or, les conditions réelles sont souvent très différentes de ces dernières, notamment en ce qui concerne la concentration



Cartouche combinée

Fernex

Temps minimum de claquage des filtres antigaz (selon norme NF EN 14387 + A1)

Type/Classe	Gaz essai	Concentration gaz essai	Temps minimum de claquage
A1	Cyclohexane	1 000 ppm*	70 minutes
B1	Chlore/Sulfure d'hydrogène/Cyanure d'hydrogène	1 000 ppm	20/40/25 min
E1	Dioxyde de soufre	1 000 ppm	20 min
K1	Ammoniac	1 000 ppm	50 min
A2	Cyclohexane	5 000 ppm	35 min
B2	Chlore/Sulfure d'hydrogène/Cyanure d'hydrogène	5 000 ppm	20/40/25 min
E2	Dioxyde de soufre	5 000 ppm	20 min
K2	Ammoniac	5 000 ppm	40 min
A3	Cyclohexane	8 000 ppm	65 min
B3	Chlore/Sulfure d'hydrogène/Cyanure d'hydrogène	10 000 ppm	30/60/35 min
E3	Dioxyde de soufre	10 000 ppm	30 min
K3	Ammoniac	10 000 ppm	60 min
AX	Diméthyléther/Isobutane	500/2 500 ppm	50/50 min

* ppm: partie par million

(Source: INRS)

des toxiques, l'activité du porteur, la température et l'hygrométrie du milieu ambiant.

Un filtre antigaz doit être utilisé une seule fois; il peut être réutilisé si sa capacité est suffisante, mais seulement pour le même gaz. Les filtres AX sont à usage unique.

À saturation, le filtre laisse passer le gaz polluant. Il est donc prudent, pour travailler avec le maximum de sécurité, de changer la cartouche après chaque utilisation.

Classement des appareils à ventilation assistée

Ils sont désignés par des lettres.

- **TH (Turbo Hood)**: quand la pièce faciale est une cagoule ou un casque;
- **TM (Turbo Mask)**: quand la pièce faciale est un demi-masque ou un masque complet.

Le classement est fonction de l'étanchéité de l'appareil complet. L'étanchéité se mesure en pourcentage de fuite des polluants vers l'intérieur de la pièce faciale (voir tableau ci-contre).

Pour ce qui concerne les aérosols, ils sont arrêtés à:

- 90 % pour le TH1 P;
- 98 % pour le TH2 P;
- 99,8 % pour le TH3 P;
- 95 % pour le TM1 P;
- 99,5 % pour le TM2 P;
- 99,95 % pour le TM3 P.

Ces valeurs sont différentes des valeurs P1, P2 et P3 retenues pour les appareils à ventilation libre.

Choix d'un appareil respiratoire filtrant

Les appareils filtrants ne doivent pas être utilisés en atmosphère appauvrie en oxygène car ils n'en produisent pas: l'air ambiant doit obligatoirement contenir au moins 20 % d'oxygène.

Classement des appareils à ventilation assistée

DÉSIGNATION DE L'APPAREIL COMPLET			FUITE MAXIMALE VERS L'INTÉRIEUR (%)
Classe	Filtre antigaz éventuel	Filtre antiaérosol éventuel	
TH1	A1 (ou 2 ou 3) B1 (ou 2 ou 3) E1 (ou 2 ou 3) K1 (ou 2 ou 3) AX SX	P	10
TH2	A1 (ou 2 ou 3) B1 (ou 2 ou 3) E1 (ou 2 ou 3) K1 (ou 2 ou 3) AX SX	P	2
TH3	A1 (ou 2 ou 3) B1 (ou 2 ou 3) E1 (ou 2 ou 3) K1 (ou 2 ou 3) AX SX Hg NO	P	0,2
TM1	A1 (ou 2 ou 3) B1 (ou 2 ou 3) E1 (ou 2 ou 3) K1 (ou 2 ou 3) AX SX	P	5
TM2	A1 (ou 2 ou 3) B1 (ou 2 ou 3) E1 (ou 2 ou 3) K1 (ou 2 ou 3) AX SX	P	0,5
TM3	A1 (ou 2 ou 3) B1 (ou 2 ou 3) E1 (ou 2 ou 3) K1 (ou 2 ou 3) AX SX Hg NO	P	0,05

(Source INRS)

>>>

L'appareil respiratoire filtrant (antiaérosols, antigaz) ne peut être utilisé que dans des situations de travail où la concentration ambiante de polluant ne dépasse pas soixante fois la concentration limite admissible du polluant ; au-delà, on choisira un appareil isolant.

Pour un polluant très toxique, pour le monoxyde de carbone (CO) ou pour un polluant inconnu, le choix se portera sur un appareil isolant.

Détermination des niveaux de protection

Deux facteurs de protection caractérisent les appareils respiratoires filtrants.

- Le facteur de protection nominal (FPN) est élaboré de manière théorique sur la base de norme, en situation statique sur mannequin.
- Le facteur de protection assigné (FPA) est élaboré en situation dynamique. Il est donc plus représentatif des situations de terrain.

Le niveau minimal de protection est défini par le facteur de protection minimal :

$$\text{Facteur de protection minimale requis} = \frac{\text{Concentration du contaminant à l'extérieur de la pièce faciale}}{\text{Concentration admissible du contaminant à l'intérieur de la pièce faciale}}$$

La valeur utilisée pour la concentration maximale admissible à l'intérieur de la pièce faciale est, en général, la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP).

Le facteur de protection minimal requis est ensuite comparé aux facteurs de protection nominaux (FPN) et aux facteurs de protection assignés (FPA) des différents appareils respiratoires.

Choisir un appareil dont le FPN (facteur de protection nominal) et le FPA (facteur de protection assigné), s'il existe, sont supérieurs au facteur de protection minimal requis.

Le choix doit tenir compte de la visibilité souhaitée au poste de travail, des contraintes thermiques (ambiance froide : buée sur les masques ; températures élevées : augmentation de la température corporelle et du rythme cardiaque).

Nota

Le choix de l'appareil respiratoire filtrant est basé sur le facteur de protection assigné (FPA), plus proche de la réalité du terrain que le facteur de protection nominal (FPN).

L'étanchéité de la pièce faciale doit être parfaite. Plusieurs facteurs peuvent perturber cette étanchéité :

- le port de lunettes de vue : incompatible avec un masque complet, certains casques ou cagoules ;
- le port de lentilles de contact : elles peuvent se dessécher ou se déplacer ;
- une surface du visage rendue irrégulière (barbe, favoris, dernier rasage datant de plus de 8 heures, éruptions cutanées).

Le choix tiendra compte des éventuelles atmosphères corrosives et/ou explosibles (zone ATEX) en zone de travail.

Fiche de suivi

Les appareils sont conformes aux règles techniques et aux procédures de certification : marquage CE, numéro à quatre chiffres (organisme de contrôle de qualité) et marquages prévus par la normalisation.

L'utilisateur ne peut procéder à des modifications sur les appareils respiratoires filtrants en sa possession.

Enregistrement et suivi des appareils (hors appareils à usage unique) :

- identification des appareils ;
- renseignements sur le stockage, le nettoyage et la désinfection, la maintenance (vérifications et remplacements).

Entretien et élimination

Les opérations d'entretien et les essais sont effectués suivant les recommandations des fabricants.

Facteurs de protection des principaux équipements de protection respiratoire (norme NF EN 529)

Norme	Description	Classe	FPN	FPA conseillé
NF EN 149	Demi-masque filtrant	FFP3	50	10
NF EN 140 NF EN 143	Demi-masque équipé de filtre	P3	48	10
NF EN 136 NF EN 143	Masque complet équipé de filtre	P3	1 000	30
NF EN 12941	Appareils filtrants à ventilation assistée avec cagoule ou casque	TH3 P	500	40
NF EN 12942	Appareils filtrants à ventilation assistée avec masque complet	TM3 P	2 000	60
NF EN 14594	Appareils de protection respiratoire isolants à adduction d'air comprimé à débit continu	4A/4B	2 000	250

Fond gris = facteur mesuré
Fond blanc = facteur adopté

(Source INRS)

La maintenance est réalisée avec les pièces de rechange du fabricant.

Les opérations d'entretien varient selon les types :

- **demi-masque, masque complet**: vérification fonctionnement/étanchéité par l'utilisateur (avant emploi, après une réparation), nettoyage et désinfection si équipement non personnel (après utilisation), nettoyage et désinfection (tous les ans), vérification fonctionnement/étanchéité, remplacement soupapes, membranes phoniques, joints de raccords (tous les 2 ans);
- **casque, cagoule**: nettoyage et désinfection si équipement non personnel (après emploi), nettoyage et désinfection pour appareil non conditionné hermétiquement (tous les 6 mois);
- **appareils filtrants assistés et non assistés**: installation de filtres neufs, vérification des dates de péremption des filtres antigaz, contrôle du débit des appareils à ventilation assistée (avant emploi), élimination des filtres antigaz utilisés, mise en charge des batteries des appareils à ventilation assistée (après emploi).

Les éléments usagés sont récupérés dans des bacs dédiés et fermés. Leur élimination est effectuée en installations de stockage (déchets dangereux, déchets non dangereux, selon les polluants) ou par incinération.

Information et formation au port d'un appareil respiratoire filtrant

L'utilisateur d'un appareil de protection respiratoire doit être informé :

- sur la nature des risques présents dans l'atmosphère de travail;
- sur les performances et limitations d'emploi de l'appareil choisi.

Le port d'un appareil de protection respiratoire constitue une gêne (poids, encombrement, différences de pression à l'inspiration et à l'expiration). Le bon ajustement de la pièce faciale au visage est une condition essentielle à l'efficacité de la protection apportée. Pour porter une pièce faciale telle qu'un masque complet ou un demi-masque, il est important de vérifier la bonne continuité du joint facial.

Un médecin peut être amené à juger, au cas par cas, de l'aptitude d'une personne au port d'un appareil de protection

respiratoire (état de santé, contraintes liées à la tâche à effectuer).

La première utilisation est soumise à une formation théorique et pratique, réalisée par une personne compétente :

- effets des substances dangereuses et d'une carence en oxygène;
- limites de la protection apportée;
- classification et fonctionnement des appareils respiratoires;
- durée d'utilisation, remplacement des filtres;
- mise en place;
- comportement et risques induits par le port de l'appareil;
- entretien, maintenance.

Des sessions périodiques de perfectionnement ou de remise à niveau des connaissances sont nécessaires pour tout opérateur utilisant régulièrement un appareil respiratoire.

Mise en place d'un appareil de protection respiratoire



© Xavier Pierre

Réglementation

Code du travail

- | | |
|---|------------------------------|
| • Conception et mise sur le marché | • Utilisation des EPI |
| L.4311-1 à 7 | L.4321-1 à L.4321-5 |
| R.4311-8 à 11 | R.4321-4 à R.4322-3 |
| R.4312-6 à 9 | R.4323-91 |
| R.4313-80 à 82 | à R.4323-106 |

Documentation

- **Entretien et vérifications des EPI**. Fiche prévention B7 F 07 11, OPPBTP
- **Protection des voies respiratoires – Appareils isolants**. Fiche prévention B7 F 04 13, OPPBTP
- « **Les appareils de protection respiratoire – Choix et utilisation** ». Guide INRS ED 6106. www.inrs.fr

Principales normes

- **NF EN 149** Appareils de protection respiratoire – Demi-masque filtrant.

- **NF EN 140 et 143** Appareils de protection respiratoire – Demi-masques filtrants contre les particules.
- **NF EN 12941** Appareils de protection respiratoire – Appareils filtrants à ventilation assistée avec casque ou cagoule.
- **NF EN 12942** Appareils de protection respiratoire – Appareils filtrants à ventilation assistée avec masques complets, demi-masques ou quarts de masques.
- **NF EN 529** Appareils de protection respiratoire – Recommandations pour le choix, l'utilisation, l'entretien et la maintenance.
- **NF EN 14387 + A1** Appareils de protection respiratoire – Filtres antigaz et filtres combinés.