



**Notre métier,** rendre le vôtre plus sûr

## **Etude sur les facteurs de protection assignés (FPA) des appareils de protection respiratoire (APR)**

Colloque Prévention des Risques Amiante  
**PESSAC**  
Jeudi 5 mars 2015

Institut national de recherche et de sécurité  
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles

## 3

- Vérification des facteurs de protection assignés des appareils de protection respiratoire

### ■ Objectif

Vérifier en **situation de travail**, l'efficacité des APR les plus performants et les plus utilisés, vis-à-vis de toute la distribution granulométrique des fibres d'amiante (OMS, FFA, FCA), analysée par META. Définir les FPA en META par rapport aux empoussièrtements attendus.

### ■ 5 départements impliqués

Centre de Lorraine

Centre de Paris

11 personnes (techniciens, chercheurs, ingénieurs, experts)



# Facteurs de protection nominal et assigné

## Définitions (NF EN 529, 2005)

- ❑ Facteur de protection **nominal (FPN)**: déterminé **en laboratoire** avec un aérosol de NaCl, sur 10 sujets volontaires effectuant divers exercices

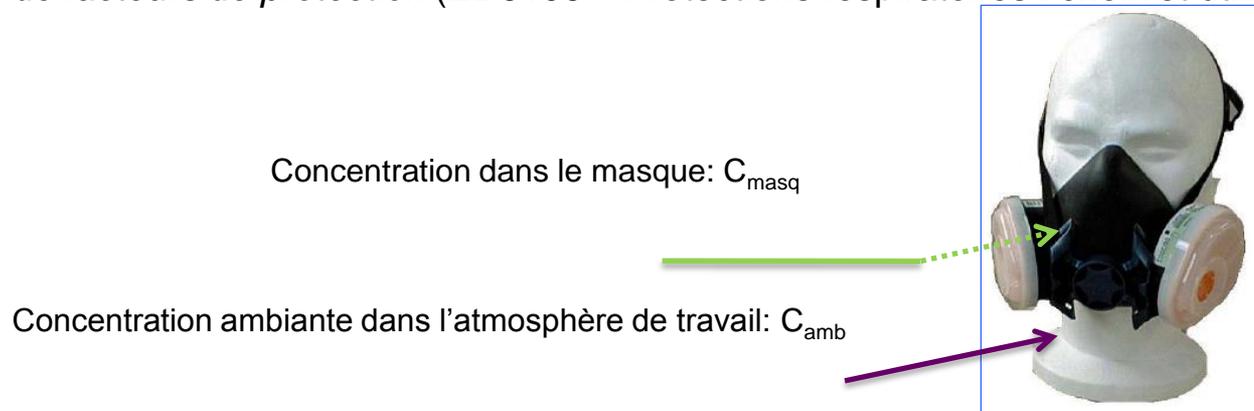
$$\text{FPN} = 100 / \text{fuite totale vers l'intérieur}$$

*exemple: demi-masque de classe FFP3: fuite totale maximale = 2 % → FPN = 50*

- ❑ Facteur de protection **assigné (FPA)**: déterminé à partir d'une distribution de valeurs de facteurs de protection mesurés en **situation réelle (WPF)**, sur le **polluant réel**, sur **opérateurs formés**, et avec du **matériel bien entretenu**. Le FPA est une valeur garantie pour 95% des porteurs:

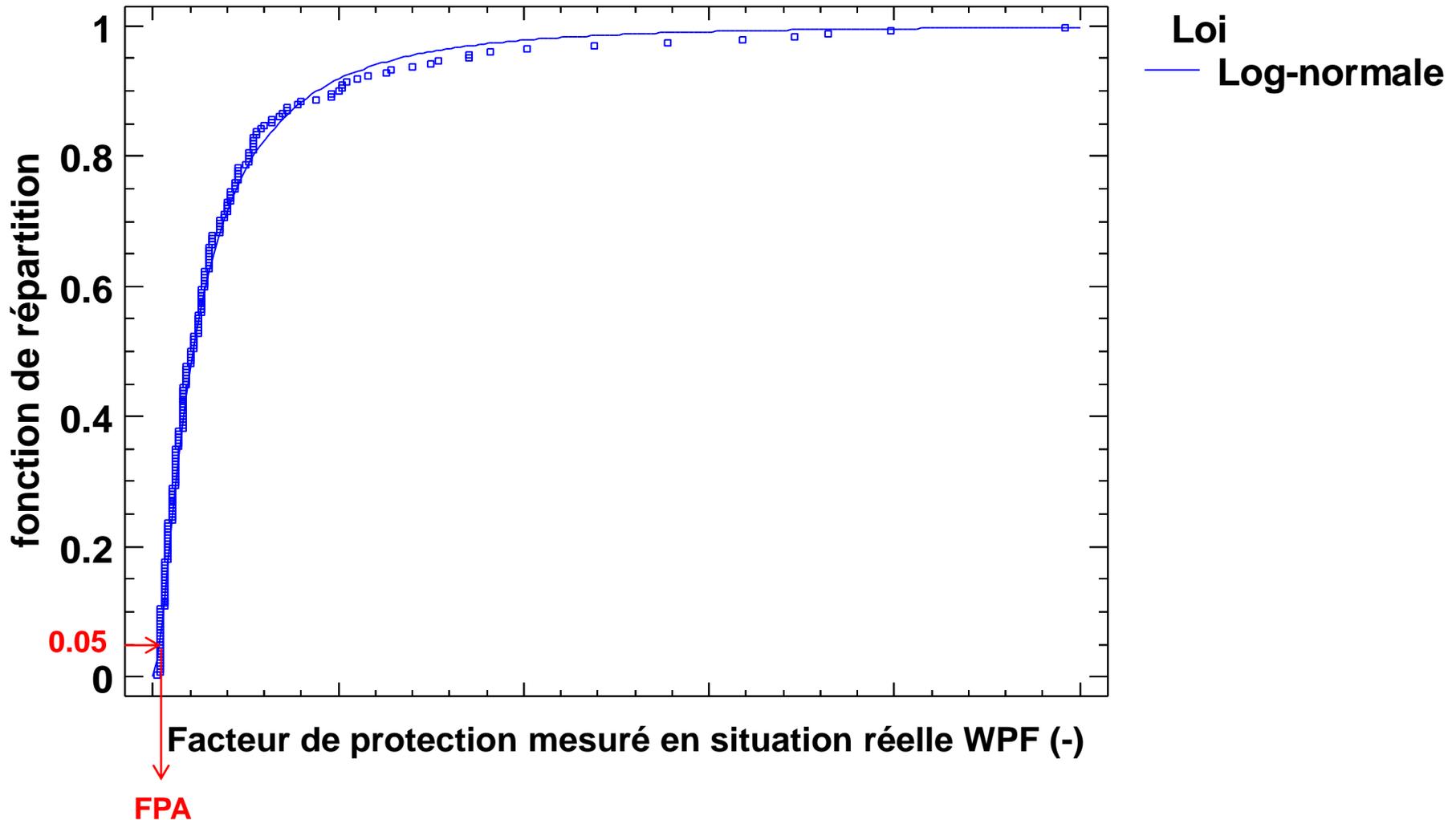
$$\text{WFP} = C_{\text{ambiante}} / C_{\text{intérieur masque}}$$

*Valeurs de facteurs de protection (ED6106 « Protections respiratoires : choix et utilisation »)*



# Principe de détermination du FPA

## ■ Distribution des données de facteurs de protection et analyse statistique



**Opérations de désamiantage dans un immeuble de bureau, VILLA et al., 1995, CND 161, p. 463**

**Exposition professionnelle des travailleurs employés sur les chantiers d'enlèvement d'amiante, HERY et al., 1997, CND 167, p. 217**

**Exposition professionnelle des travailleurs employés sur les chantiers d'enlèvement d'amiante – bilan sur 15 chantiers, HERY et al., 1998, HST 173, p. 217**

■ **ED 6106 (2011): Valeurs recommandées du facteur de protection**

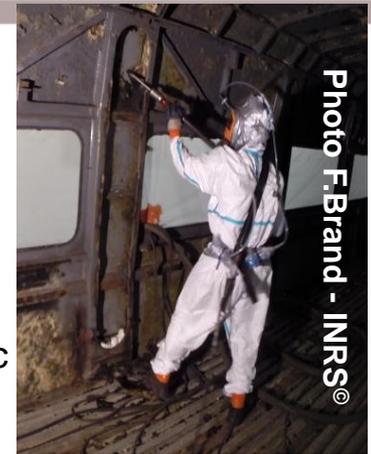
Appareil	Facteur de Protection assigné
Masque complet à ventilation assistée	60
Masque complet à adduction d'air (débit continu)	250



**Evalués par MOCP**

## ➤ Types de chantier

- ❑ Installation fixe ou chantier mobile de traitement de l'amiante
- ❑ Tous **types de matériaux amiantés**, en fonction des chantiers
- ❑ **Niveaux 2 et 3** d'empoussièremement
- ❑ Chantier en **phase de retrait**,
- ❑ **3 vacations par jour x 3 jours /semaine**, plusieurs opérateurs avec habituellement utilisés par l'entreprise



Grattage du mastic caourep

## ➤ Moyens : Mesure du facteur de protection

- ❑ Information préalable des opérateurs, tests d'ajustement et d'étanchéité (fit test) avant entrée en zone
- ❑ Prélèvements individuels intérieur et extérieur du masque
- ❑ Prélèvements de fibres d'amiante réalisés sur cassettes ouvertes Ø 37 mm à un débit de 3 L/min ( $\pm 10\%$ ), conformément à la norme XP X 43-269 (2012)
- ❑ Nécessité d'utiliser des masques modifiés selon un cahier des charges proposé par l'INRS et produits par les fabricants qui garantissent la certification CE des masques, conformément aux exigences réglementaires relatives à la protection, notamment vis-à-vis des fibres d'amiante



Cassette ouverte



Test d'ajustement

# Prélèvements

- ▶ Chaque opérateur (+ personnel INRS) est équipé d'un masque dédié muni de **deux lignes de prélèvement**, l'une pour la mesure de la **concentration intérieure** au masque et l'autre pour la mesure de la **concentration extérieure**
- ▶ Chaque opérateur est équipé d'une ceinture thoracique munie d'un **cardiofréquence mètre**
- ▶ **Plusieurs opérateurs** afin de prendre en compte la **variabilité inter-individuelle** (2 à 3 par processus)
- ▶ **Test d'ajustement** avant la première entrée en zone pour chacun des opérateurs
- ▶ Equipement des opérateurs par l'INRS
- ▶ **Suivi en zone par préleveur INRS** (surveillance, changement des filtres extérieurs à mi-vacation, déséquipement des opérateurs, décontamination des matériels)



▶ **vidéo** en zone pendant **toute la période du prélèvement**

# Analyses

- ▶ Les analyses sont réalisées par META au laboratoire LAICA de l'INRS conformément à la norme NF X 43-050 (1996)



Photo INRS / S.Morillon©

Microscope électronique à transmission analytique (META)

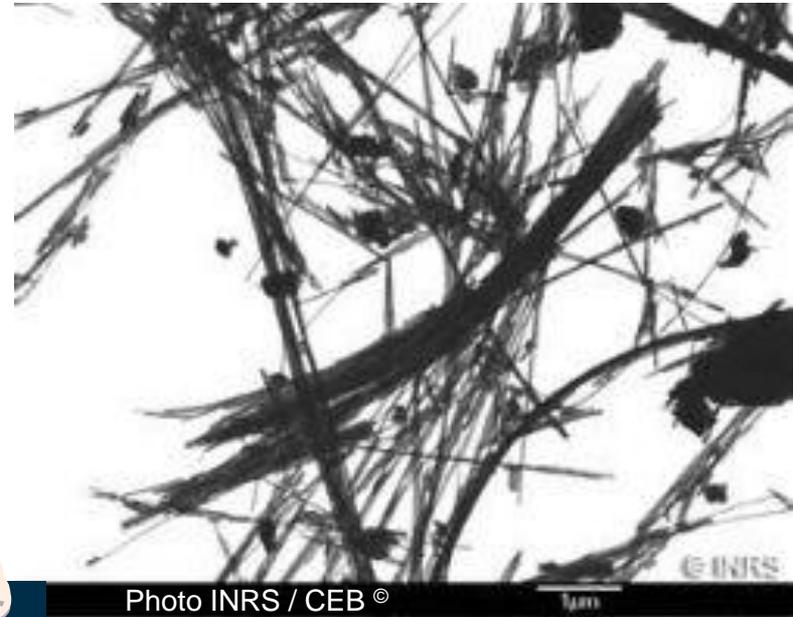


Photo INRS / CEB ©

Fibres de Chrysotile par META – INRS / LAICA



# Mode opératoire SS4 « Prélèvements » de l'INRS



## Préalable

**Formation SS4** de 9 personnes  
INRS - Octobre 2012  
Aptitude médicale des préleveurs



**DGT** et **IT** Vandoeuvre – septembre 2012



**CARSAT** Vandoeuvre et **CHSCT** – Déc 2012



Fédérations professionnelles **FFB**, **SYRTA**, **SNED**, **SNI** – Nov 2012



**Organismes certificateurs** des entreprises  
**Qualibat** et **Afnor Certification** – Janv.2013



**DGT** : Information des **Direccte** et transmission du  
Mod'op – 1<sup>er</sup> trimestre 2013



**INRS** : Information des **CARSAT** et transmission du  
Mod'op lors de chaque chantier retenu



**INRS** : transmission du Mod'op aux **entreprises**  
participantes pour le joindre au PRE  
Modèle type INRS pour le plan de prévention avec  
l'entreprise

## ❑ Pour les besoins de l'étude les niveaux d'empoussièrément visés sont :

- Empoussièrément de **Niveau 2**:  
→ des **appareils à ventilation assistée TM3P** seront utilisés
- Empoussièrément **Niveau 3**:  
→ des **appareils isolants à adduction d'air** seront utilisés

## ❑ Description des APR étudiés

### Appareils à ventilation assistée :

- ❑ Powerflow® (3M)
- ❑ Proflow® (SCOTT) - Promask



### Appareils isolants à adduction d'air :

- ❑ MC91® (Honeywell) à débit continu
- ❑ RAS® (SCOTT) à débit continu / à la demande à pression positive



## Modification des APR

- ▶ Consultation des distributeurs pour connaître les APR les plus utilisés sur les chantiers visés (type, marque, modèle, taille)
- ▶ Établissement par l'INRS d'un cahier des charges pour la modification des masques respiratoires et convention avec les fabricants
- ▶ Modification (par le fabricant) d'un lot d'APR par perçage de la visière pour l'implantation d'un raccord permettant de faire un prélèvement à l'intérieur de l'APR, conformément à la norme XP X 43-269 (Avril 2012)
- ▶ Réalisation à l'INRS de cassettes modifiées pouvant être introduites dans la visière des masques modifiés
- ▶ Certification CE de type des ensembles: APR modifiés + cassette modifiée, notice d'instruction spécifique pour ces équipements, fabrication limitée pour le cadre de l'étude INRS



*Visière modifiée*



*Cassette modifiée*

# Exemple de masque modifié

Masque **Vision 3 INRS®** (SCOTT) modifié avec intégration du système de prélèvement

*Ensemble certifié par APAVE SUD EUROPE*





# Les chantiers réalisés

## 1<sup>er</sup> chantier pilote : mai 2014

- Empoussièremement de **Niveau 3** (AA à pression positive à la demande ou à débit continu)
- Modèle de masque modifié testé: Vision 3 INRS®
- Installation fixe de désamiantage de wagons
- Exploitation complète des résultats des prélèvements avant suite de l'étude
- Un avenant a été rédigé modifiant certains aspects du mode opératoire (procédure de décontamination des pompes de prélèvement)



Grenailage de l'enduit « Becker »

Photo INRS®



Sablage de l'insonastic

Photo INRS®



Photo INRS®

Grattage du mastic caourep

Photo INRS®



Photo INRS®

Maintenance des dépoussiéreurs

# Les chantiers réalisés

## 2ème chantier

- Empoussièrement de **Niveau 3** (AA à pression positive à la demande ou à débit continu)
- Modèle de masque modifié testé : Vision 3 INRS®
- Immeuble collectif d'habitation
- Retrait de **flocage** à la **spatule** dans des gaines de ventilation

Grattage à la spatule et à la brosse métallique



Aspiration – mise en sac déchets



# Les chantiers réalisés

## 3ième chantier :

- Empoussièremement de **Niveau 3** (AA à pression positive à la demande ou à débit continu)
- Modèle de masque modifié testé: **Vision 3 INRS®**
- Chantier dans **bâtiment public**
- Retrait de **flocage sous brumisation** constante

## 4ième chantier :

- Empoussièremement de **Niveau 3** (AA à pression positive à la demande ou à débit continu)
- Modèle de masque modifié testé: **Vision 3 INRS®**
- Chantier dans **une faculté**
- Retrait de **Progypsol (plâtres amiantés)**

## 5ième chantier :

- Empoussièremement de **Niveau 3** (AA à pression positive à la demande ou à débit continu)
- Modèle de masque modifié testé: **Vision 3 INRS®**
- **Milieu industriel** : centrale thermique
- Retrait de **calorifugeage imprégnation à cœur et grattage**

## 6ième chantier :

- Empoussièremement de **Niveau 2** (masque complet à Ventilation assistée)
- Modèle de masque modifié testé: **Promask INRS® de Scott**
- **Institution accueil handicapés**
- Retrait de **dalles et colles à la ponceuse avec aspiration à la source** et retrait **colle de faïence au burin pneumatique**

## 7ième chantier :

- Empoussièremement de **Niveau 2** (masque complet à Ventilation assistée)
- Modèle de masque modifié testé: **Promask INRS® de Scott**
- **Immeuble voué à la démolition**
- Retrait de **dalles à la spatule, colles à la rectifieuse** et retrait **colle de faïence au burin pneumatique**

## 8ième chantier :

- Empoussièremement de **Niveau 3** (AA à pression positive à la demande ou à débit continu)
- Modèle de masque modifié testé : **Vision 3 INRS®**
- Chantier dans **une faculté**
- Retrait de **plâtres amiantés (Progypsol)**

## 9ième chantier :

- Empoussièremement de **Niveau 3** (AA à débit continu)
- Modèle de masque modifié testé : **MC91 de Honeywell**
- Recherche de chantier en cours

## 10ième chantier :

- Empoussièremement de **Niveau 2** (masque complet à ventilation assistée)
- Modèle de masque modifié testé : **Powerflow de 3M**
- Recherche de chantier en cours

## Difficultés rencontrées

- ❑ Très **peu d'entreprises** utilisatrices du **MC 91 de Honeywell**
- ❑ **Faible réactivité de certains fabricants** pour la certification des masques a entraîné du retard dans le démarrage de l'étude
- ❑ Planification des chantiers de BTP : beaucoup d'**imprévus** entraînant des **annulations de chantier**

## Points forts

- ❑ **Forte implication** des personnels des entreprises volontaires, **très bon accueil**

## Analyses

- ❑ 100 à 150 prélèvements par chantier (soient entre 20 et 30 FP exploitables / chantier)

## Bilan

- ❑ Un premier rapport portant sur le FPA des appareils à adduction d'air pourrait être remis en mai 2015 à la DGT



**Notre métier,** rendre le vôtre plus sûr  
[www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

