

Bitume : comment améliorer la prévention du risque chimique sur les chantiers de construction routière ?

Webinaire INRS – 25 septembre 2018

Notre métier,
rendre le vôtre plus sûr

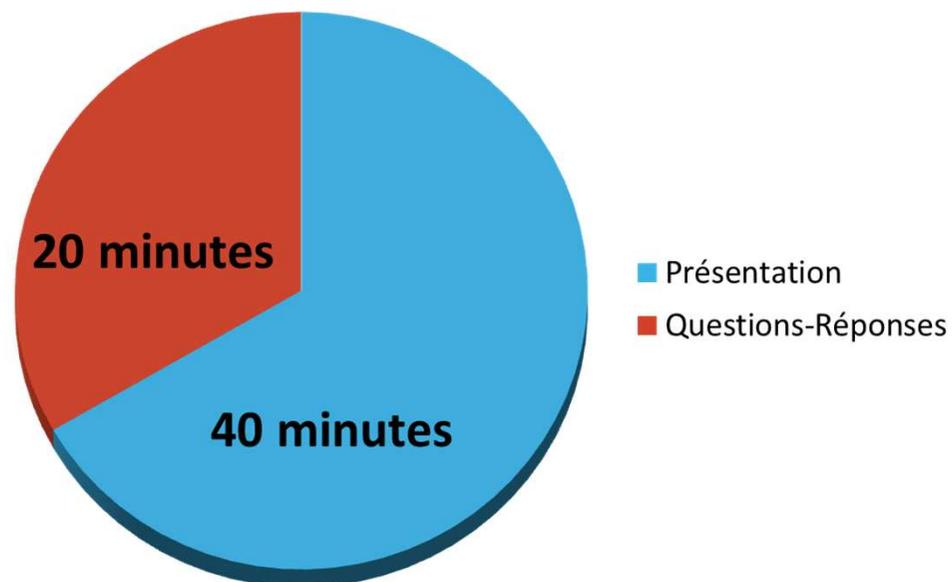
www.inrs.fr

Intervenant



Cosmin Patrascu
Expert sur le risque chimique, INRS

Durée



Sommaire

- 5 Le bitume : de quoi parle-t-on ?

- 9 Quel danger ?

- 13 Quelle exposition ?

- 22 Nouvelle méthode d'évaluation de l'exposition par inhalation

- 31 Nouvelle méthode d'évaluation de l'exposition cutanée

- 38 Solutions de prévention

- 47 Et demain ?

- 53 Questions / Réponses

- 59 Pour en savoir plus

Le bitume : de quoi parle-t-on ?

Les webinaires de l'INRS - Bitume : comment améliorer la prévention du risque chimique sur les chantiers de construction routière ?
25 septembre 2018



Terminologie

Pétrochimie

Bitume

Fluxants

Enrobé bitumineux

Asphalte

Membranes



Terminologie

Carbochimie

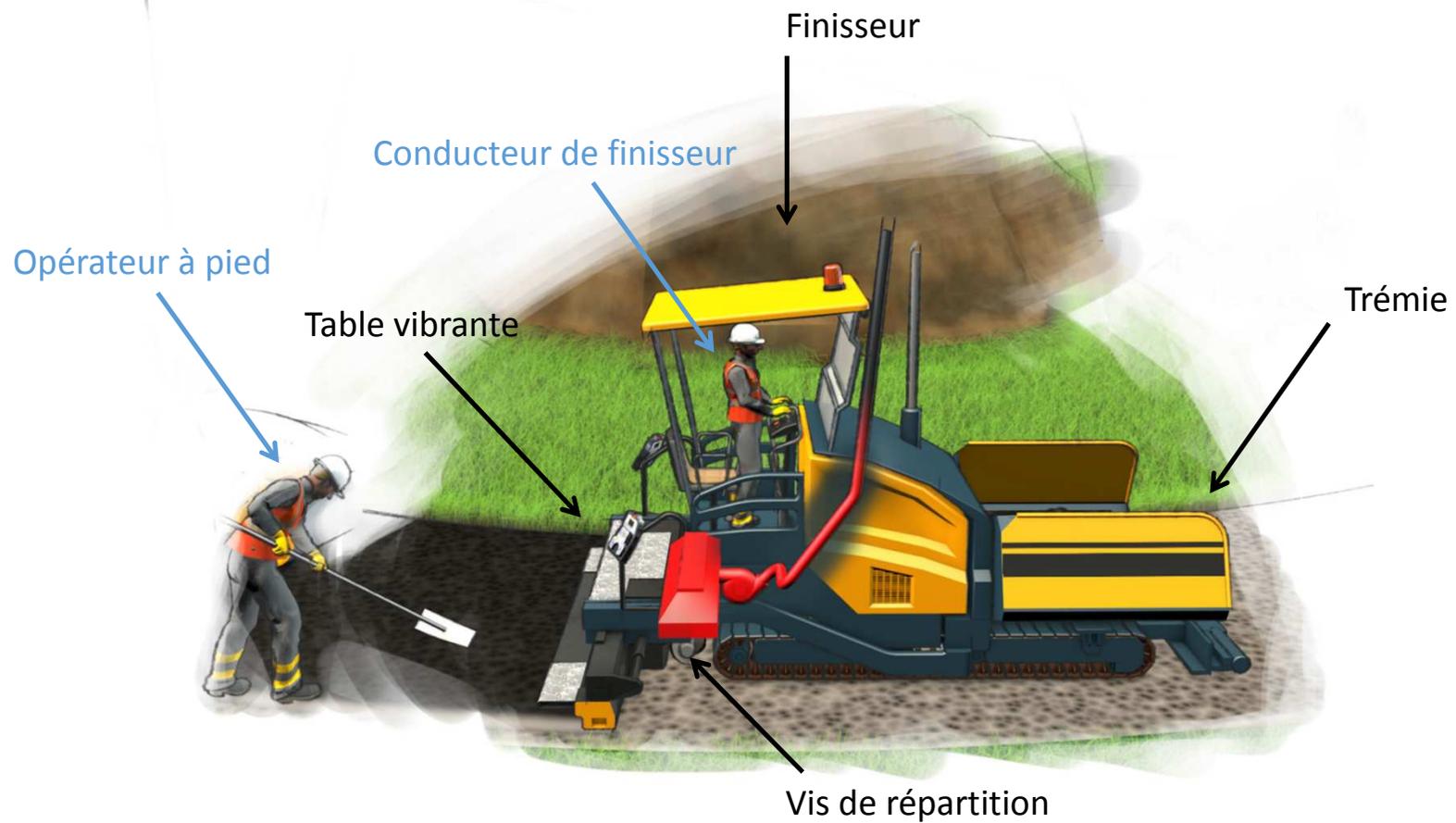
Goudron de houille

Fluxants houillers

Goudron routier



Terminologie



Les webinaires de l'INRS - Bitume : comment améliorer la prévention du risque chimique sur les chantiers de construction routière ?
25 septembre 2018

Quel danger ?

Les webinaires de l'INRS - Bitume : comment améliorer la prévention du risque chimique sur les chantiers de construction routière ?
25 septembre 2018



Caractérisation du danger

Absence de classification à l'étiquetage et à l'emballage (CLP)



.11

Caractérisation du danger

Bitume chauffé



Fumées de bitume



Caractérisation du danger

Les fumées de bitume peuvent contenir des substances dangereuses (hydrocarbures aromatiques polycycliques, hydrocarbures linéaires, aromatiques, etc.)



Toux, maux de tête, perte d'appétit, effets cardiovasculaires et immunotoxiques

Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé l'exposition aux fumées de bitumes lors des travaux de revêtements routiers comme possiblement cancérigène pour l'homme (groupe 2B)

Quelle exposition ?

Les webinaires de l'INRS - Bitume : comment améliorer la prévention du risque chimique sur les chantiers de construction routière ?
25 septembre 2018



Caractérisation de l'exposition

2 voies d'exposition possibles

Par inhalation des fumées dégagées lors de la mise en œuvre du bitume sous toutes ses formes : pur, enrobé routier, asphalte, bande bitumineuse en étanchéité, etc.

Par contact cutané lorsque de parties de la peau non protégée rentre en contact avec des surfaces souillées par du bitume ou ses dérivés.

Caractérisation de l'exposition

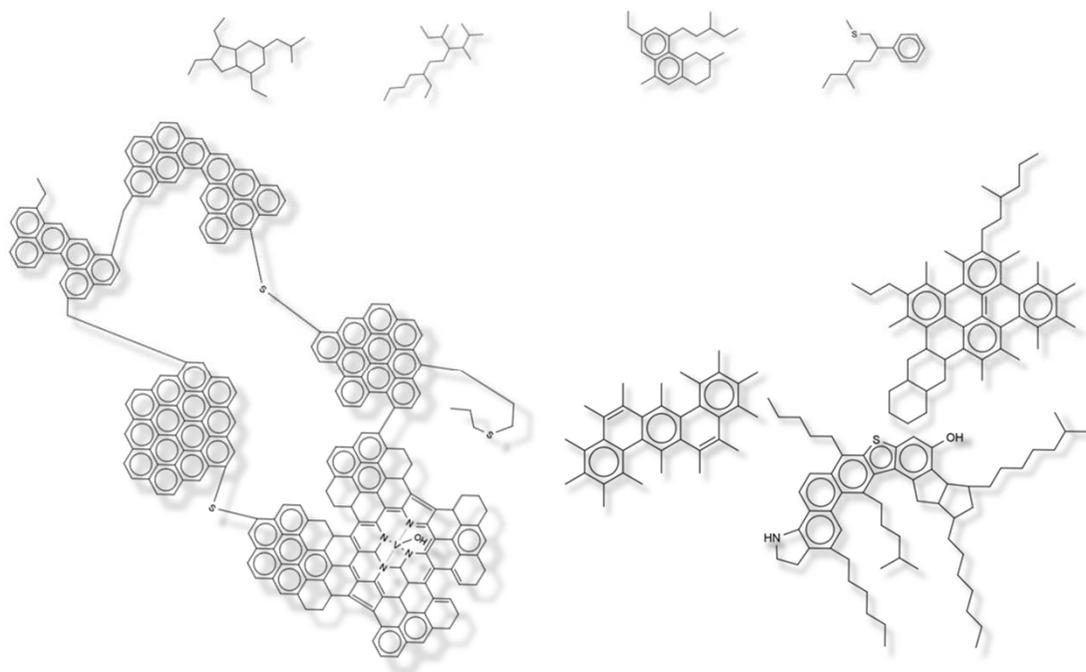
Projet national (2012 – 2018)



Les webinaires de l'INRS - Bitume : comment améliorer la prévention du risque chimique sur les chantiers de construction routière ?
25 septembre 2018

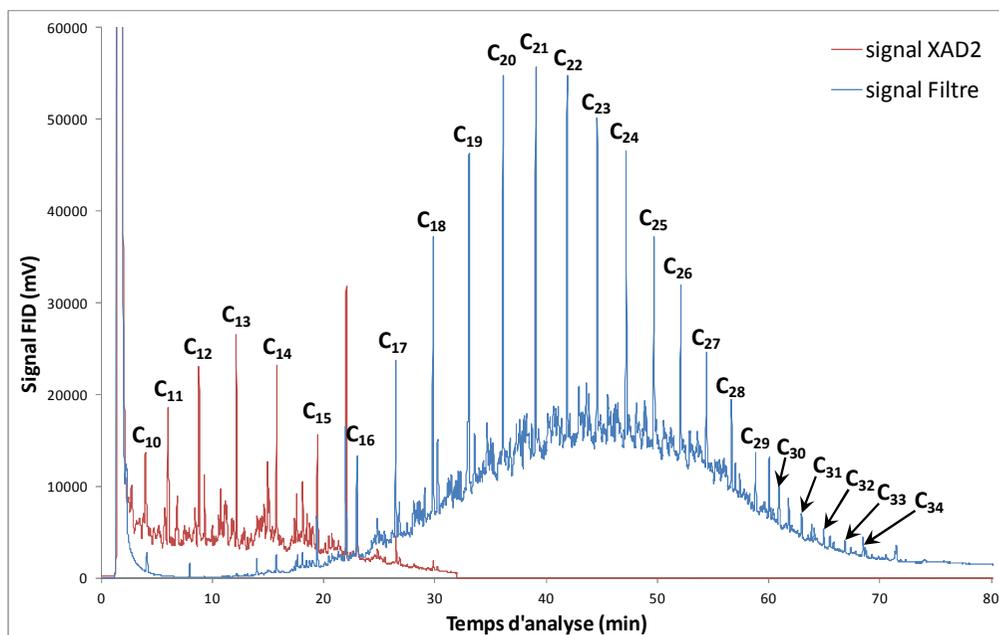


Caractérisation de l'exposition



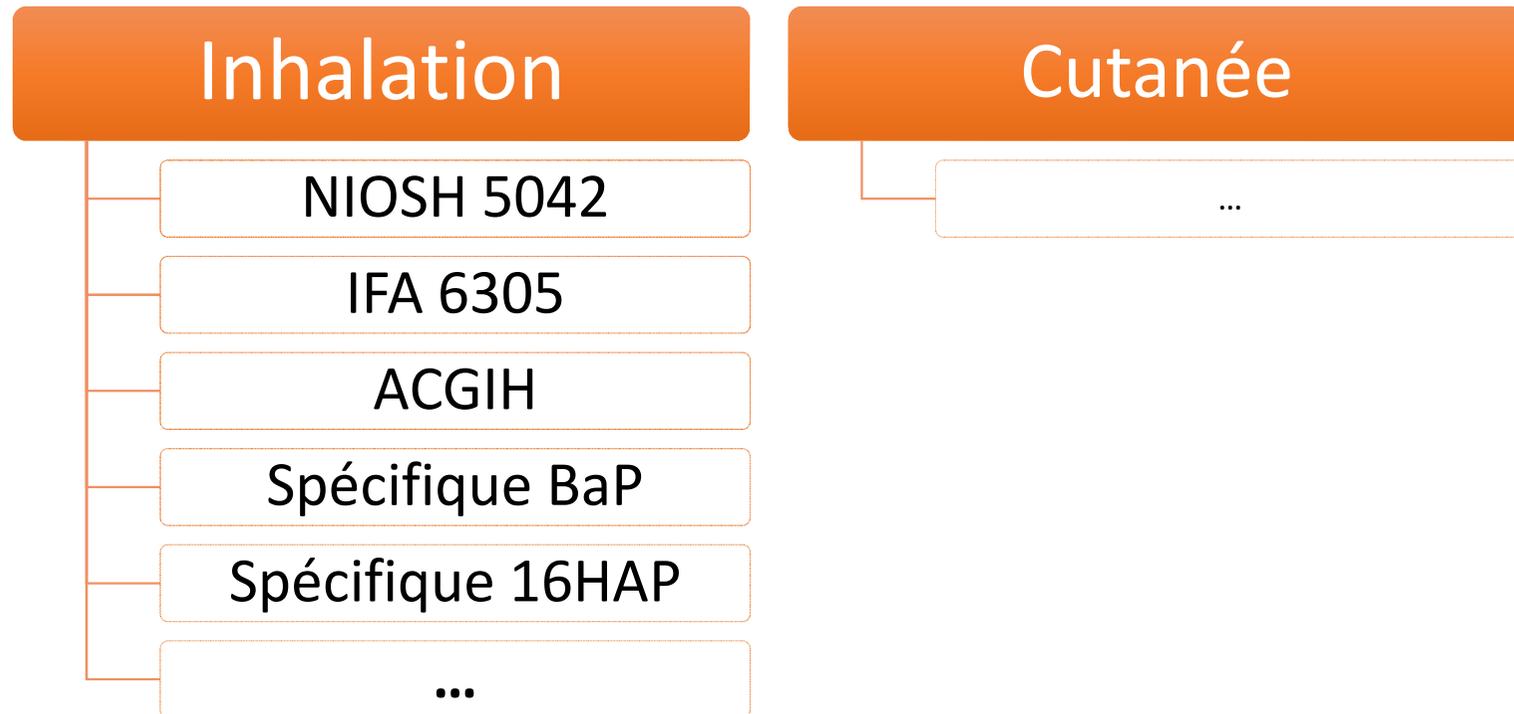
Une composition chimique complexe

Caractérisation de l'exposition

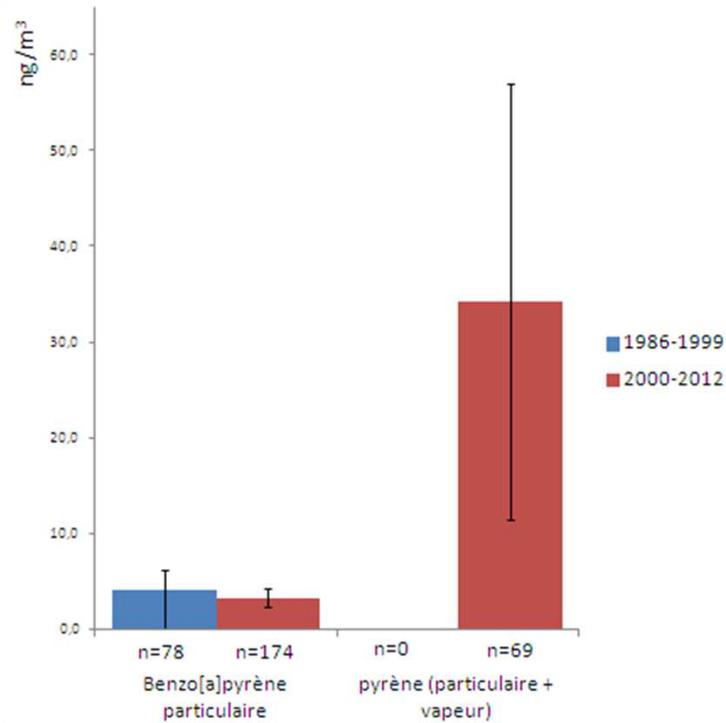


Des concentrations très variables dans les fumées de bitume

Evaluation des méthodes de mesure existantes



Exploitation des données existantes



Concentration de BaP dans l'air

416 mesures



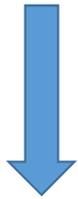
Environ 4 ng/m³ de BaP
(valeur limite 150 ng/m³)

Campagnes de mesures réalisées entre 1986 et 2012 ; HST n°233, sept.2013

.20

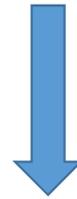
Exploitation des données existantes

Concentration
de BaP dans le corps



0,17 nmol/l
(valeur limite 0,4 nmol/l)

Concentration
de BaP dans l'atmosphère



8% maximum
de la valeur limite

Concentration
de 16HAP dans l'atmosphère



1mg/m³
(Valeur limite : 50 mg/m³)

Campagnes de mesures réalisées entre 2014 et 2015 ; Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement, juin 2016, vol.77, sect.3, p.476

Les webinaires de l'INRS - Bitume : comment améliorer la prévention du risque chimique sur les chantiers de construction routière ?
25 septembre 2018

Exploitation des données existantes

Bilan

- 1 seul produit mesuré pour une exposition à des centaines de produits
- Valeurs inférieures aux valeurs limites >> fausse impression de sécurité
- Non prise en compte de la multiexposition



Méthodes existantes non adaptées



Nécessité d'une méthode capable de mesurer la globalité de l'exposition

Nouvelle méthode d'évaluation par inhalation

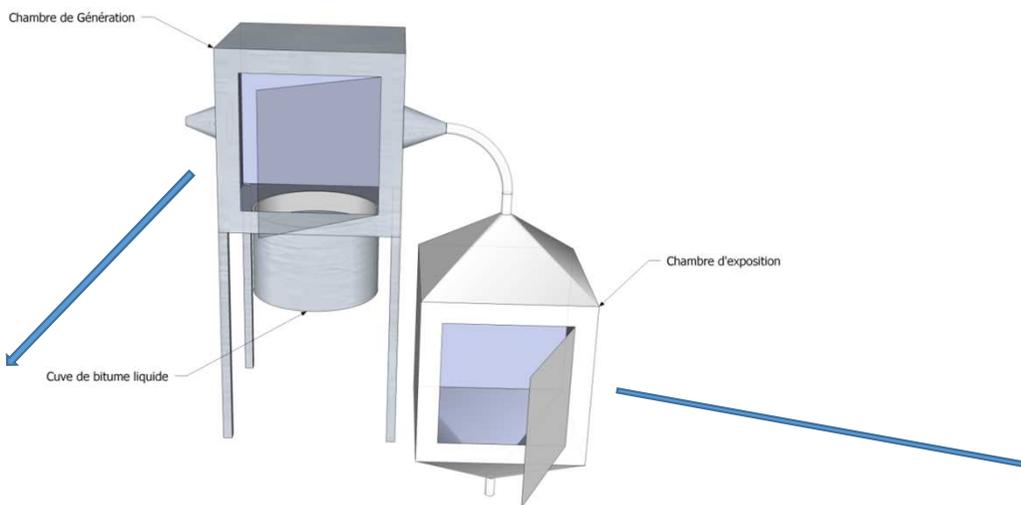
Les webinaires de l'INRS - Bitume : comment améliorer la prévention du risque chimique sur les chantiers de construction routière ?
25 septembre 2018



Analyse des fumées



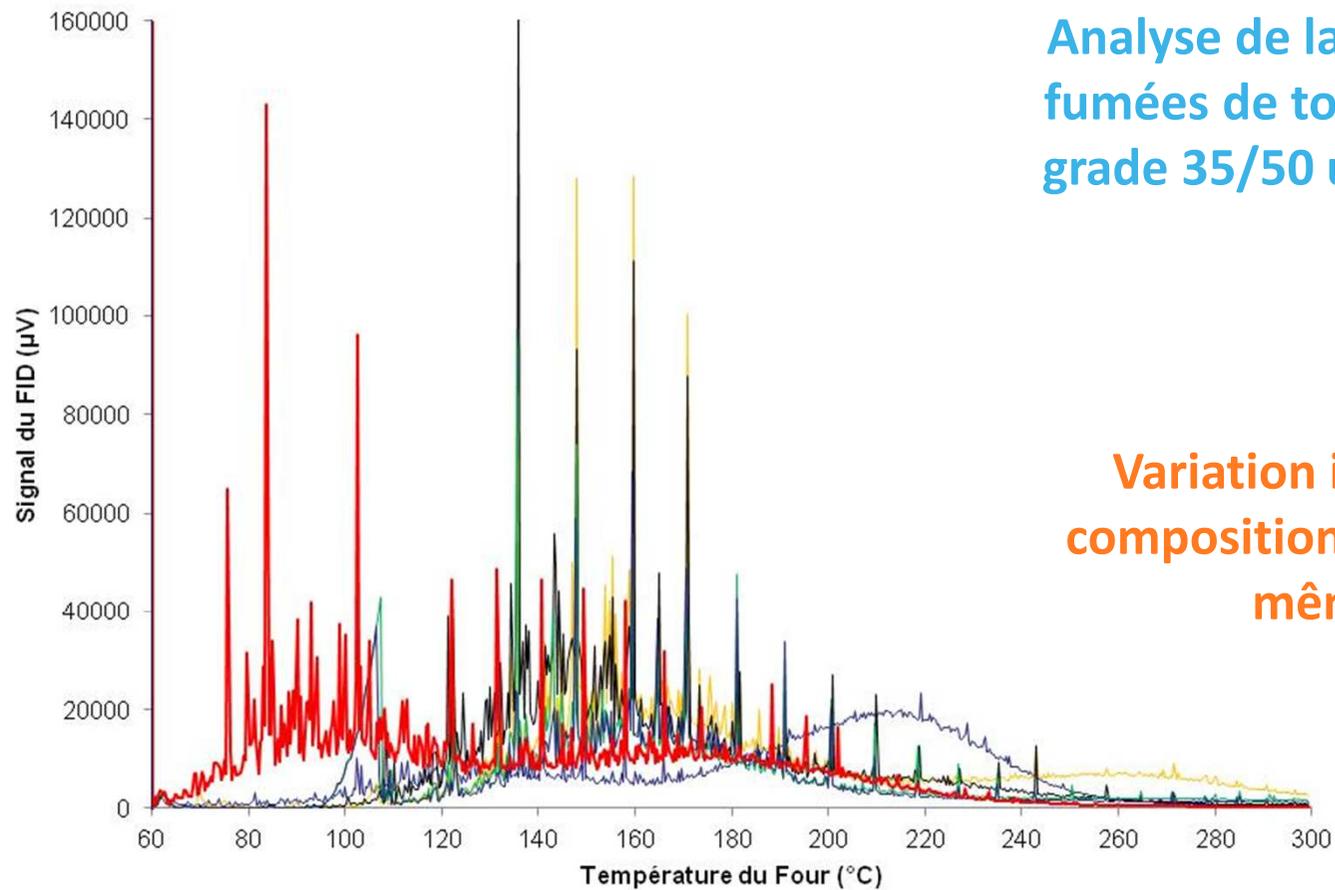
chambre de génération



chambre d'exposition

Objectif : identifier la meilleure méthode de prélèvement des fumées de bitume

Analyse des fumées



Analyse de la composition des fumées de tous les bitumes de grade 35/50 utilisés en France.

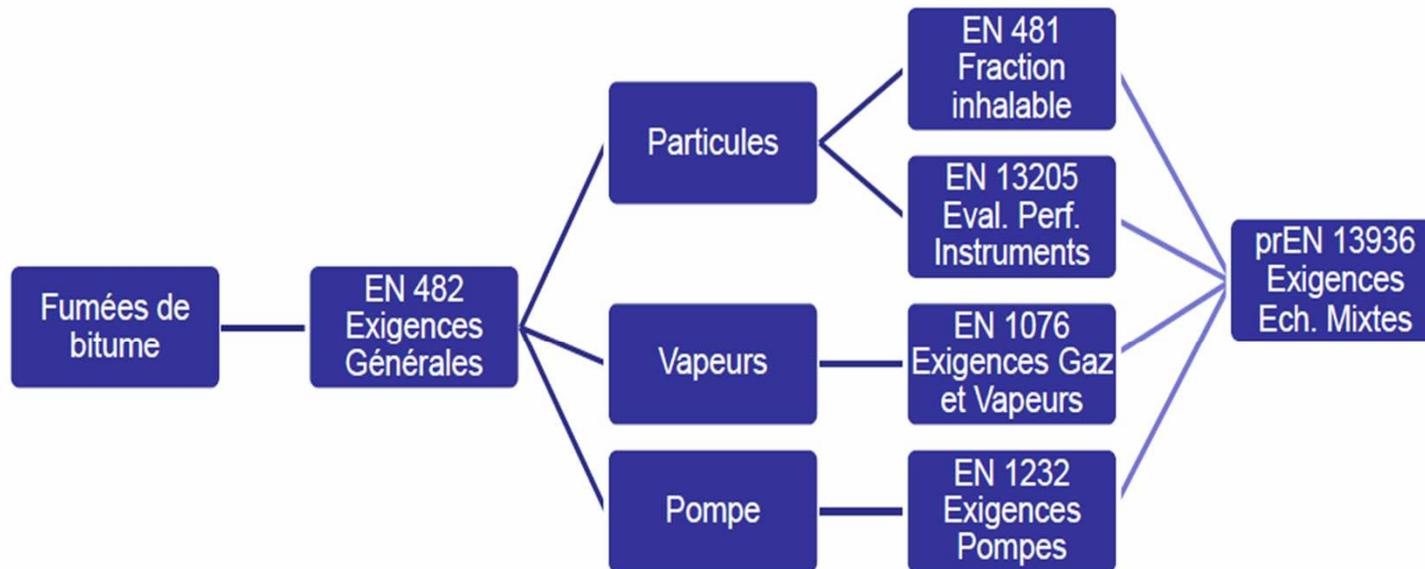


Variation importante des compositions des bitumes de même grade

Conception d'une nouvelle méthode

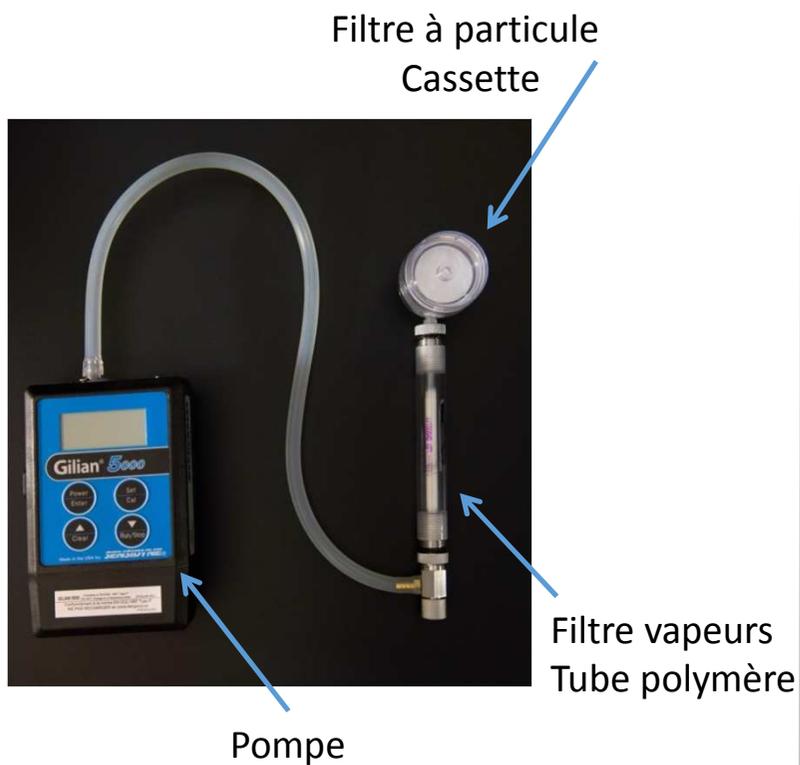
- Méthode d'évaluation globale de l'exposition aux fumées de bitumes par inhalation
 - **Non basée** sur l'utilisation d'un marqueur
 - Prise en compte de la fraction inhalable **et** des vapeurs
- Valable quel que soit le bitume utilisé
- Utilisant du matériel et des techniques analytiques « classiques »
 - Technique et matériel **disponibles et connus**
 - **Rapide et simple** à mettre en œuvre
- Gamme de travail
 - inférieure au mg/m^3 à une dizaine de mg/m^3
- Validation selon les protocoles normatifs français et européens

Les protocoles normatifs



.27

Méthode M-2

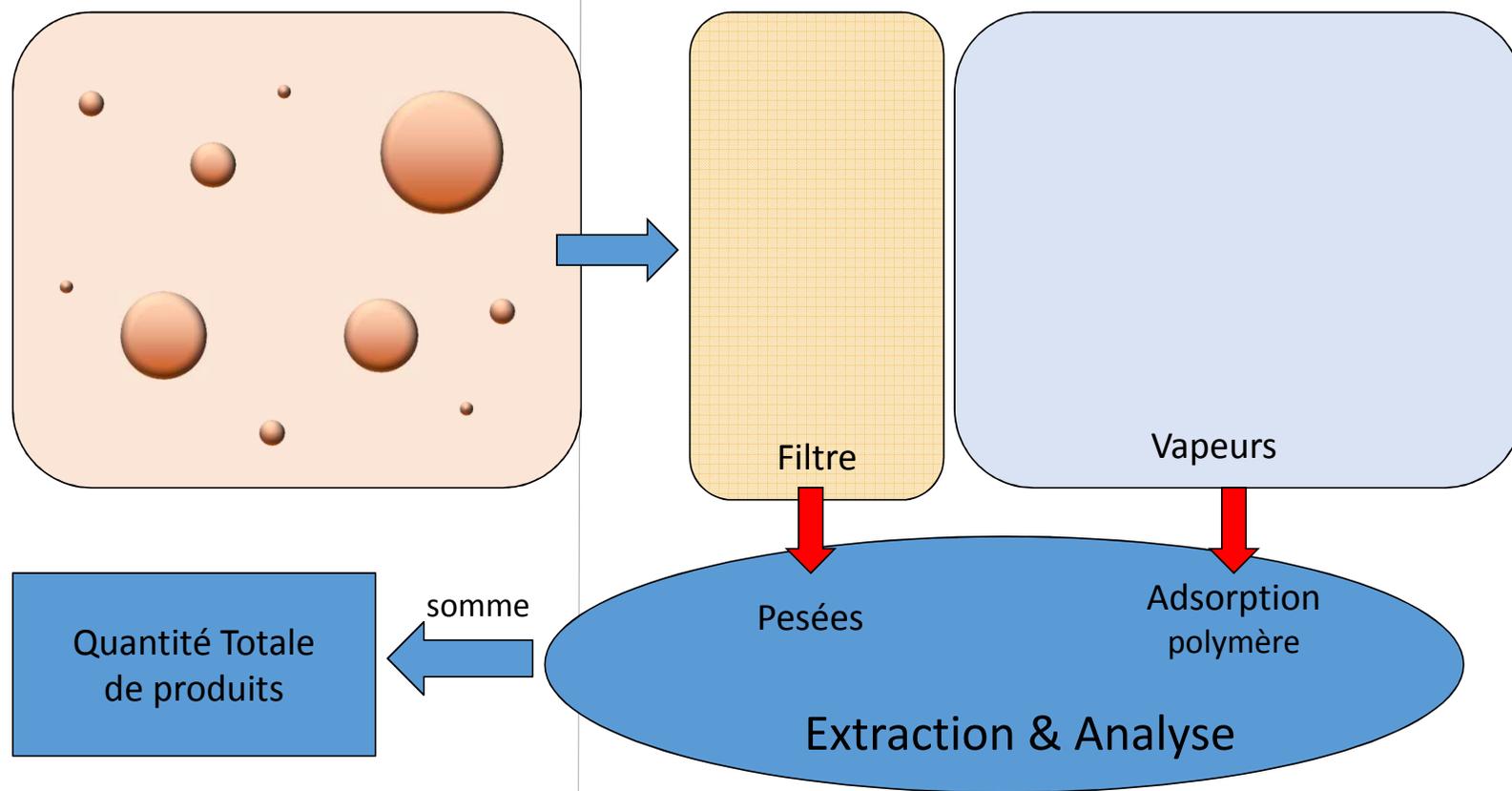


Nouveautés

- **Cassette qui adsorbe le moins les particules >> meilleure représentativité du prélèvement**
- **Tube qui piège les vapeurs à 2 étages >> Sécurité de validité de la mesure**
- **Utilisation du N-heptane comme solvant d'extraction >> moins dangereux et plus facile à manipuler**
- **Validée sur tous les bitumes 35/50**

.28

Méthode M-2



Téléchargeable sur inrs.fr

.29

Evaluation de l'exposition par inhalation

Campagnes de mesures (2014-2015)

45 chantiers

304 mesures (259 mesures individuelles et 45 mesures d'ambiance)

Moyenne géométrique : **0,51 mg/m³**

Ecart type géométrique : **2,38**



**Grandes différences
entre chantiers**

**Absence de valeur de
référence**

.30

Evaluation de l'exposition par inhalation

Exposition individuelle	Indicateur d'efficacité
Moins de 1 mg/m ³	Emission de fumées contrôlées
Entre 1 et 1,6 mg/m ³	Efficacité des moyens de prévention à améliorer
Plus de 1,6 mg/m ³	Efficacité des moyens de prévention insuffisante

Grille d'évaluation

Nouvelle méthode d'évaluation de l'exposition cutanée

Les webinaires de l'INRS - Bitume : comment améliorer la prévention du risque chimique sur les chantiers de construction routière ?
25 septembre 2018



Evaluation de l'exposition cutanée

Etude ergonomique

Observation

Vidéo

Interview individuel

Interview de groupe

Support vidéo

Echanges



Objectif : Comprendre quand et comment les opérateurs sont exposés aux surfaces souillées par le bitume ou ses dérivés

Evaluation de l'exposition cutanée

Scores de surfaces exposées et de fréquence d'exposition

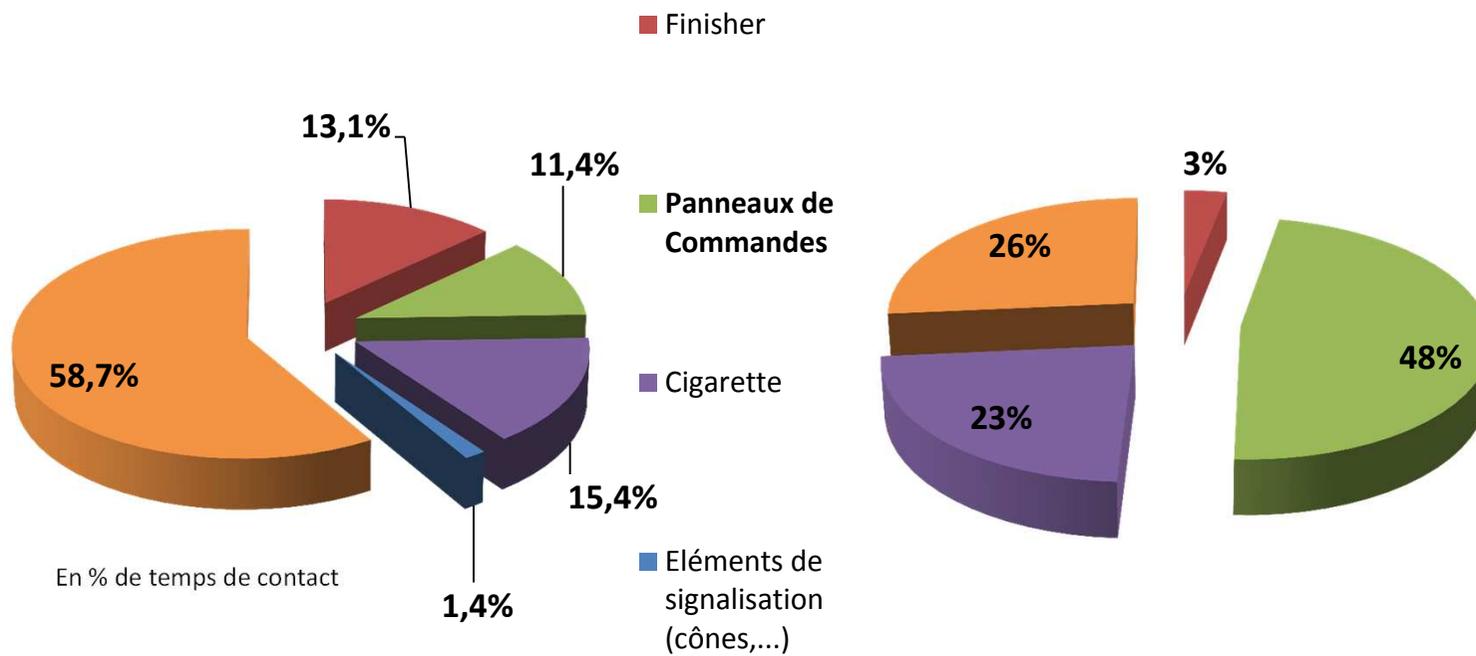
Postes Entreprises	Manœuvre				Niveleur				Régleur			
	1		2		1		2		1		2	
	Score surface	Score Fréq. Expo										
Vêtements	1	2							2	1		
Finisher	2	1							2	2	2	1
Cigarette	1	1							1	1	2	2
Pulvérisateur (anti-colle)	2	1										
Outils : pelles, raclettes, truelles, balais...	2	10	2	10			1	1	2	2	2	2
Nourriture			1	1								
Cordelette			2	1			1	1	2	2		
Tissu de protection (pour égouts)			2	1								
Eléments de signalisation (cônes,...)			2	1							1	1
Bidon et arrosoir (anti-colle)			2	1								
Panneaux de Commandes									2	5	2	5

Les outils et les panneaux de commande sont les plus touchés par une surface cutanée non protégée

Evaluation de l'exposition cutanée (étude ergonomique)

Attente

Travail



Perception du risque différente entre le travail et l'attente

Evaluation de l'exposition cutanée (étude exploratoire)

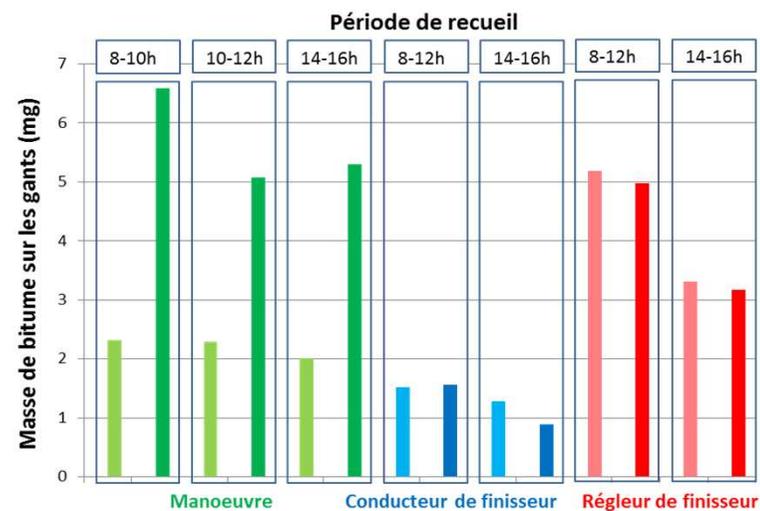
Méthode

Exploration

Sous gants

Prélèvement surfacique

Exposition cutanée plus importante chez les opérateurs au sol que chez les conducteurs de finisseurs

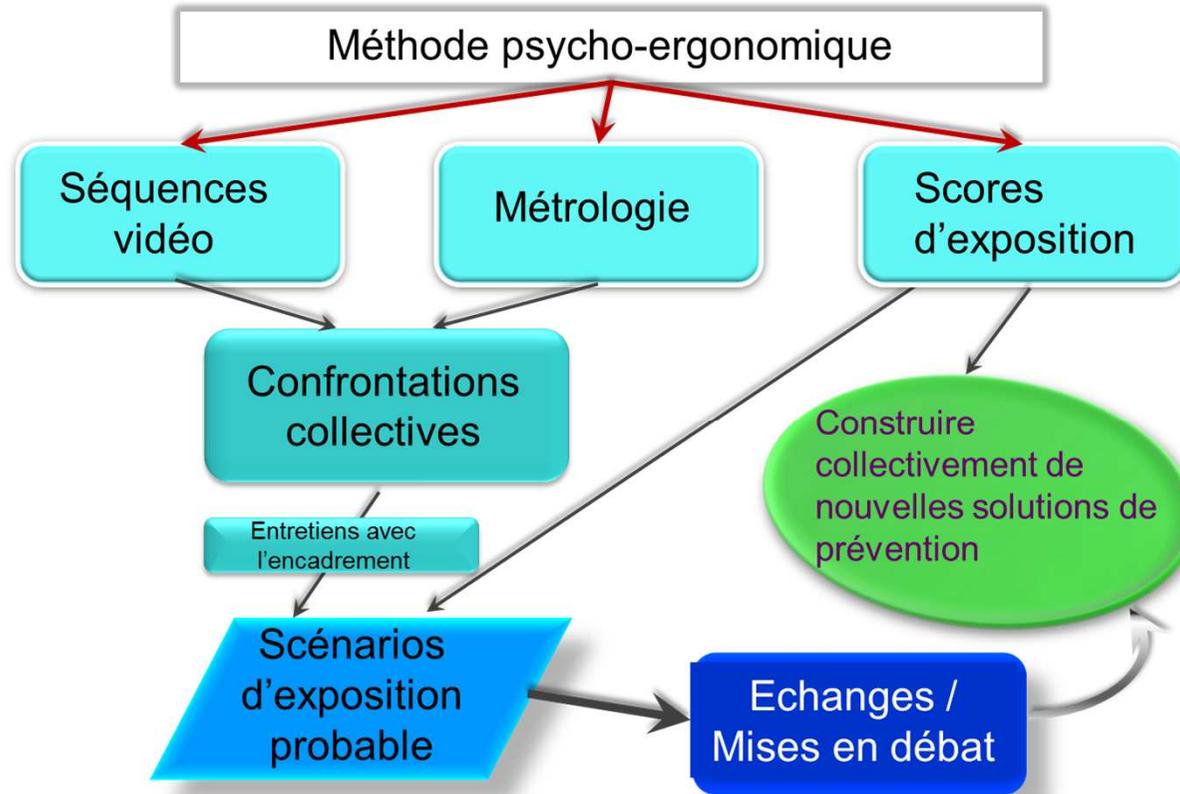


.36

Evaluation de l'exposition cutanée

- L'acceptation des EPI doit passer par des échanges
- La perception du risque varie
- Un comportement protecteur
- Nouvel outil pour diminuer l'exposition cutanée

Evaluation de l'exposition cutanée



Solutions de prévention

Les webinaires de l'INRS - Bitume : comment améliorer la prévention du risque chimique sur les chantiers de construction routière ?
25 septembre 2018



.39

Enrobés tièdes

- Diminution d'1/3 de l'exposition possible



.40

Respect des températures

- Augmentation de 10°C >> production des fumées X 2



Captage des fumées sur finisseur

- Diminution de 50% de l'exposition possible
- Efficacité supérieure à 80% (NIOSH 97-105)
- Parebrise



.42

Equipements de protection

- **Vêtements couvrants**
- **Gants**
- **Lunettes**



.43

Hygiène

- Lavage des mains et visage (savon approprié)
 - Changement des vêtements
 - Limite le transfert de polluants



Nettoyage régulier des vêtements

- Limite le transfert de polluants



.45

Ventilation des chantiers semi-fermés

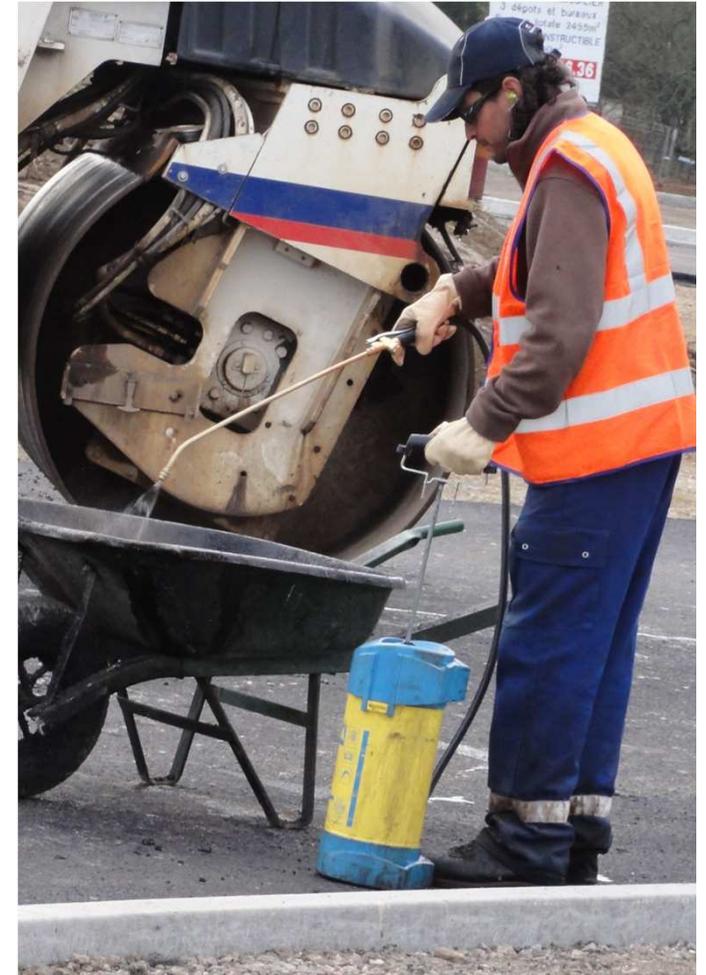
- Limite l'accumulation de polluants



.46

Anticollant (débituminant)

- Non-dangereux
- Interdiction du gasoil/fuel
- Ne pas utiliser pour le lavage des mains



Et demain ?

Des solutions de prévention efficaces

Fumées de bitume

Enrobés tièdes

Captage des fumées

Maîtrise des températures d'enrobés

...

Cutanée

Nouvelle méthode

Nouvelles pratiques

Chantiers plus propres

...

Les enrobés tièdes

Température de l'enrobé	Nombre de chantiers	Moyenne des moyennes géométriques (MG) en mg/m ³	Ecart-type géométrique
Tiède	10	0,54	0,38
Chaud	29	0,74	0,70
Hybride	2	0,60	0,28

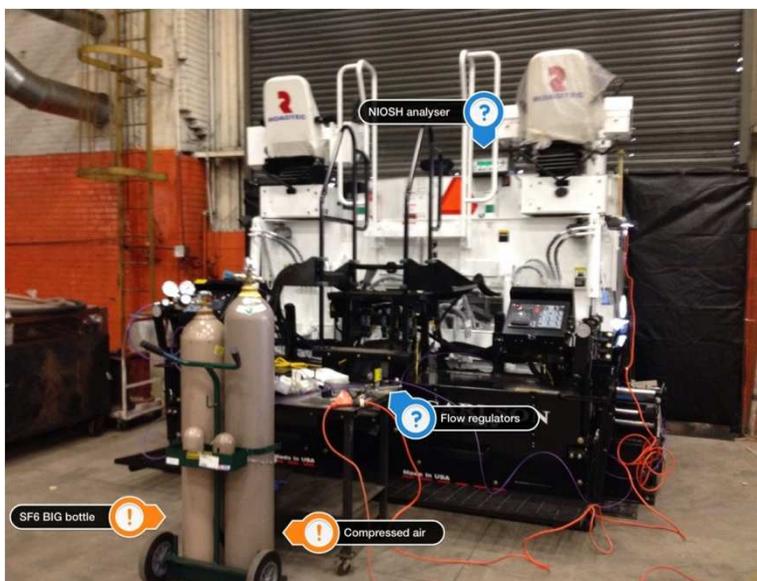
↘ de 27 % de l'exposition entre les enrobés « chauds » et les enrobés « tièdes »

Captage des fumées

Captage	Température de l'enrobé	Nombre de chantiers	Moyenne des moyennes géométriques (MG)	Ecart-type géométrique
Présence	Chaud	8	0,43	0,20
Absence	Chaud	15	0,96	0,92
Présence et absence	Chaud	5	0,68	0,18

↘ de l'exposition de 55% en présence de captage

Captage des fumées

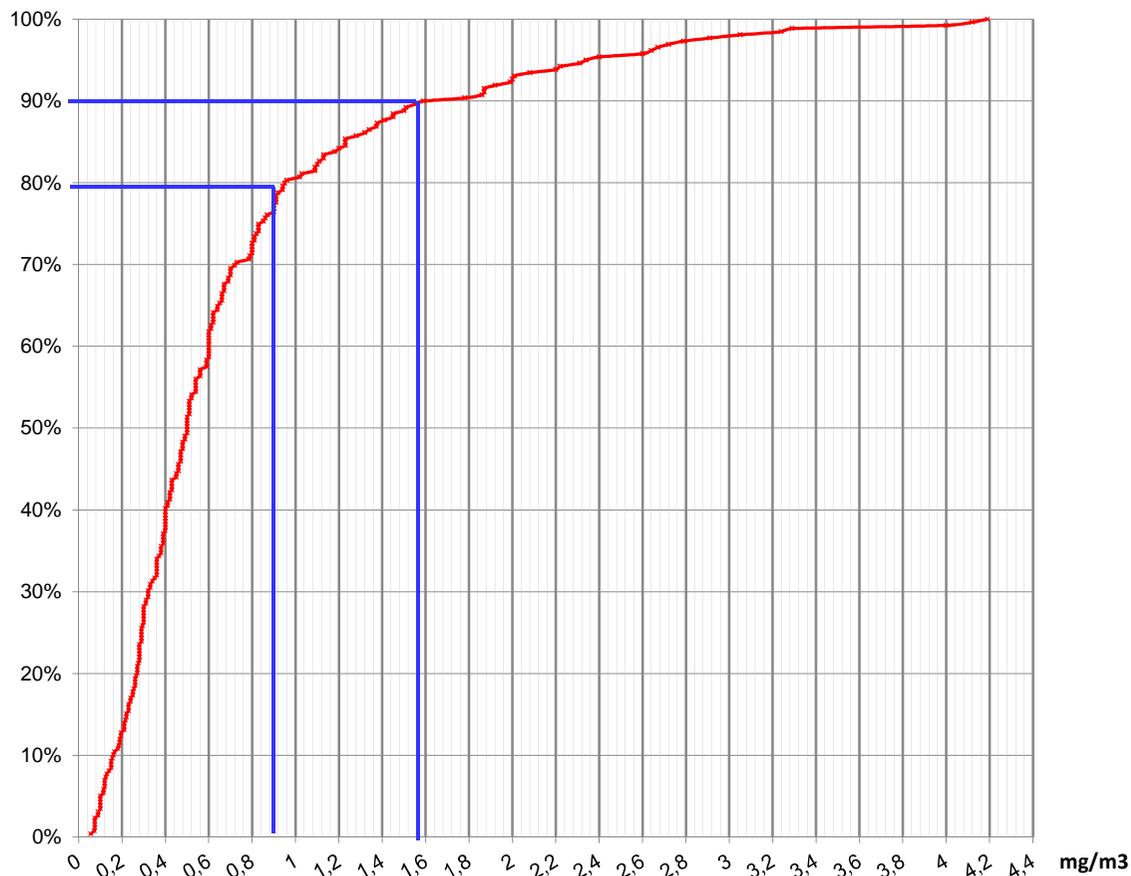


Un cahier des charges précis

- Une efficacité de + 80%
- Une émission de bruit de + 1-2 dB
- Peu d'encombrement
- De la robustesse
- Un rejet des fumées loin des opérateurs
- Un écran / parebrise

Un protocole normalisé INRS et NIOSH
(protocole de test basé sur le protocole initial du NIOSH 95-107 – ISO 20500-5)

Valeurs d'exposition de la campagne M-2 (2014-2015)



10 % des situations ont une concentration supérieure à 1,6 mg/m³

20 % des situations ont une concentration supérieure à 1 mg/m³

Objectif : amener les 10 % les plus exposés au niveau des autres 90 % avec les solutions de prévention déjà disponibles

Questions / Réponses

Question 1

Y a-t-il
une valeur limite d'exposition
professionnelle pour les fumées
de bitume ?

Question 2

Quels sont les indicateurs biologiques d'exposition au bitume ?

Question 3

Quels sont les équipements
de protection individuelle
(EPI) adaptés ?

Question 4

Quels sont les risques lors du retrait d'enrobés routiers ?

Question 5

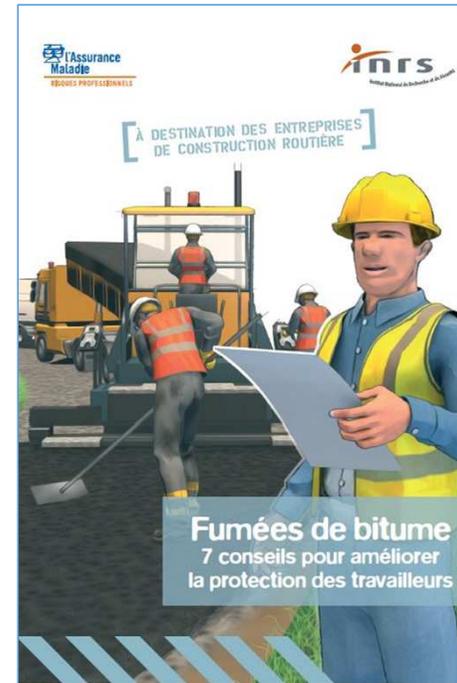
Quels sont les risques liés à
une co-exposition
bitume / UV ?

Pour en savoir plus



.60

Pour en savoir plus



2 dépliants de bonnes pratiques (ED 6300 – ED 6301)

(collaboration INRS, CNAM, CARSAT, DGT, Routes de France, OPPBTP)

Pour en savoir plus



A basse température le bitume fume moins
 Travail&Sécurité n°797



Travaux de revêtement routier : de multiples risques à prendre en compte
 Hygiène et sécurité du travail n°249



Dossier web Bitume (inrs.fr)

Rendez-vous sur www.inrs.fr



Notre métier, rendre le vôtre plus sûr

Merci de votre attention



www.inrs.fr

YouTube

