



Hierarchisation des risques pour une stratégie d'action

Mise en place d'une démarche de
prévention des risques
professionnels

Une démarche de prévention des risques

- Identifier Analyser
 - Repérer les dangers
 - Etudier, observer les situations de travail
 - Evaluer les expositions
 - Classer Apprécier les risques:hierarchiser
 - Proposer des améliorations
-
- Décider
 - Mettre en œuvre, ajuster
 - Donner les moyens humains, financiers, organisationnels
 - S'engager dans une démarche de Management Santé Sécurité au Travail..

**Evaluation
des
risques**

Plan d'action

**Gestion
des
risques**

Evaluation des risques professionnels et protection de la santé et de la sécurité des travailleurs

Le cadre réglementaire européen

Responsabilité du chef d'entreprise

La directive cadre 89/391/CEE du 12 juin 1989

- Obligation pour l'employeur de **protection de la santé et la sécurité des travailleurs**
- Obligation pour l'employeur d'**évaluation des risques**
- Principes de prévention

Evaluation des risques professionnels et protection de la santé et de la sécurité des travailleurs

Transposition en droit français

- **Loi du 31 décembre 1991**: transposition en droit français dans le code du travail
 - article L 4121-2 (ex L 230-2)
- **Décret du 5 novembre 2001**: Résultats de l'évaluation des risques dans le Document Unique
 - Code du travail R 4121-1 (ex R 230-1)

Principes généraux de prévention

- 1 -Éviter les risques (supprimer)
- 2 -Évaluer les risques qui ne peuvent être évités
- 3 -Combattre les risques à la source
- 4 -Adapter le travail à l'homme
- 5 -Tenir compte de l'évolution de la technique

Principes généraux de prévention

- 6 -Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou moins dangereux
- 7 -Planifier la prévention (intégrer technique, organisation du travail, conditions de travail, relations sociales, facteurs d'ambiances)
- 8 -Donner la priorité aux mesures de protection collective sur les mesures de protection individuelle
- 9 -Donner les instructions appropriées aux travailleurs

Evaluation des risques

Quelques définitions

Danger
Hazard

Risque
Risk

Dommmage
Damage

Dommmage

- Effet sur la santé:

Effets pathogènes

- Effet aigu du à des risques accidentels ou à des pollutions massives, ou avec des doses faibles parfois
- Pathologie chronique due à des expositions chroniques, à des doses plus faibles, ou après une exposition massive et unique parfois

Danger

Danger:

- Propriété dangereuse intrinsèque
- Possibilité, capacité de créer un dommage
d'un produit, d'une machine, d'une situation de travail,
d'une organisation du travail
(agents chimiques, biologiques, physiques dangereux,
contrainte physique, charge mentale ...)
- Étiquetage des dangers des agents chimiques
- FDS
- Niveau sonore ou vibratoire d'une machine...

Risque

- Probabilité entre 0 et 1
- Vraisemblance de la réalisation du dommage dans une population déterminée
 - Risque Relatif: I_e / I_o
 - Excès de risque
 - Risque attribuable:
 - Proportion du risque due à l'exposition chez les exposés
 - Fraction attribuable à l'exposition en population générale:
 - Cas évitables dans la population générale

I_e = incidence chez les exposés

I_o = incidence chez les non-exposés

P_e = proportion de personnes exposées

Source: W.Dab Santé et Environnement -2007

Risque Exemples de calculs de risques

- Ex: **mésothéliomes** en France
 - I_0 : incidence en France du mésothéliome en 1998 pour les hommes :
632-681 (PNSM)
 - Proportion du **risque attribuable** à l'exposition professionnelle chez les exposés:
85% (PNSM)
 - Nombre de **mésothéliomes évitables** en France en ayant supprimé l'exposition professionnelle :
entre 537 et 599: FA

Source: InVS DST Estimation de certains cancers professionnels- 2005

Thérapeutique – Soins - Médecine de soins

Prévention tertiaire

- Agir sur les **dommages**, sur les effets sur la santé
- Supprimer ou diminuer les effets sur la santé

Maintien dans l'emploi - Réinsertion professionnelle

Prévention

Prévention des risques professionnels

- « Agir sur les causes »
- Agir sur les facteurs de risque
- Supprimer ou diminuer **les expositions professionnelles ou les dangers** pour supprimer ou diminuer les effets

Précaution

- Agir pour diminuer la réalisation d'un dommage (grave et irréversible) **même quand cette réalisation est incertaine**:
 - Mettre en œuvre des **procédures d'évaluation** de risques et des **mesures provisoires et proportionnées**

Précaution - Principe de précaution

- **Loi constitutionnelle pour la Charte de l'environnement** promulguée le **28 février 2005**
 - « Chacun a le droit de vivre dans un **environnement équilibré et favorable à sa santé** »
 - « Lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière **grave et irréversible** l'environnement, les autorités publiques veillent par application du principe de précaution et dans leurs domaines d'attribution à la **mise en œuvre de procédures d'évaluation des risques et à la mise en œuvre de mesures provisoires et proportionnées** afin de parer à la réalisation du dommage »
- Pointe le besoin d'évaluation scientifique des risques

Risque Etablir des relations dose effet

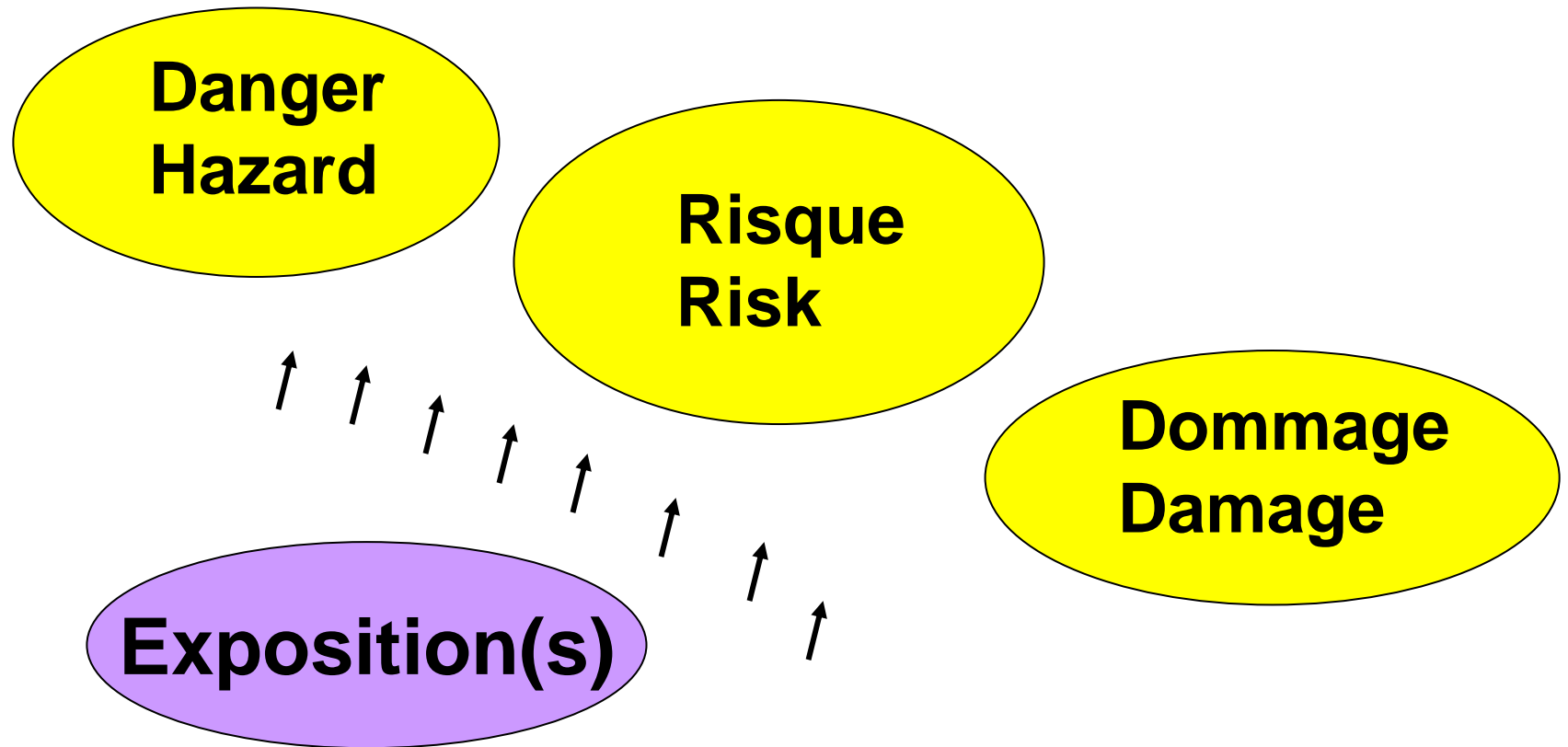
- Etablir des probabilités ou des fréquences d'effets sur la santé **en fonction de différents niveaux d'exposition ou de dose**
- Relation avec ou sans seuil
- Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)
 - LOEL Lowest Observed Effect Level (dose la plus basse avec effet)
 - NOAEL (dose la plus haute sans effet)
 - facteur de sécurité
 - facteurs d'incertitude

Modèles explicatifs

- Toxicologie
 - Les poisons
 - In vitro, in vivo
- Epidémiologie
 - Les épidémies d'origine infectieuses
 - La santé au niveau de populations
 - Observation, explication, évaluation
- *Démarche d'évaluation quantitative des risques*
Expologie

Expologie

et démarche d'évaluation des risques



Expologie

- **Evaluer**
 - les niveaux d'expositions
 - et les niveaux de risque en relation
- **Définir différents scénarii d'expositions et de risques pour aider les décideurs et les gestionnaires des risques**

Exemple:

Avis et recommandations de l'AFSSET sur l'amiante d'aout 2009

- Rapport d'évaluation des effets sur la santé et des méthodes de mesure d'exposition sur le lieu de travail pour les fibres d'amiante
- **Résultats de l'expertise scientifique menée par l'AFSSET pour déterminer des VLEP**
- L'Afsset avait été saisi par le Ministère du Travail

Avis et recommandations de l'AFSSET d'août 2009 sur l'amiante

Sur proposition d'une expertise collective d'un CES

- La potentialité cancérogène des **fibres courtes** ne peut être exclue (fibres de longueur $< 5\mu$)
- **Mécanisme d'action sans seuil** à nouveau retenu en l'état actuel des connaissances
- Connaissances suffisantes pour dériver une relation dose effet aux doses faibles et **calculer un excès de risque sanitaire**
- L'évaluation des risques individuels additionnels présentés prennent en compte à la fois le risque de K pulmonaire et de mésothéliome

Avis de l'Afsset

Excès de risque de cancers du à l'amiante

Exposition de 20 à 65 ans, 40h/semaine, 48 semaines/an

- Excès de risque rapporté à la population générale des travailleurs de:
 - 10^{-4} pour 3 f/l
 - 10^{-5} pour 0,3 f/l
 - 10^{-6} pour 0,0 3f/l
- Références proposés aux gestionnaires du risque pour fixer une VLEP
 - Les VLEP les plus basses en Europe: 10f/l, étape pertinente
 - Valeur cible proposée: 0,03f/l
- Adopter la méthode META qui compte les fibres fines ($d < 0,2$), ne pas compter les fibres courtes.

Les champs de responsabilité des différents acteurs

- Relation dose/effet
- Evaluation quantitative des risques
- Expologie

L'expert

- Risk assesment
- **Evaluation des risques**
- Risk management
- Gestion des risques
- Management S S T
- **Plan d'action**

Le décideur:

- L'état
- Le chef d'entreprise
- ...

Le rôle du médecin du travail

- Eviter l'altération de la santé des salariés du fait du travail
- Conseiller le chef d'entreprise et les salariés
- Les visites médicales, le Suivi Médical Renforcé, les visites de postes, les fiches d'entreprises, le rapport annuel, le plan d'action
- Le travail en pluridisciplinarité
- La restitution des connaissances et informations acquises pour l'évaluation des risques et le plan d'action dans l'entreprise
 - Connaissance des dangers et des expositions
 - Connaissance des risques
 - Connaissance des dommages

Une démarche de prévention des risques

- Identifier Analyser
 - Repérer les dangers
 - Etudier, observer les situations de travail,
 - Evaluer les expositions
 - Classer Apprécier les risques: hiérarchiser
 - Proposer des améliorations
-
- Décider
 - Mettre en œuvre, ajuster
 - Donner les moyens humains, financiers, organisationnels
 - S'engager dans une démarche de Management Santé Sécurité au Travail..

**Evaluation
des
risques**

Plan d'action

**Gestion
des
risques**

Evaluer les expositions: les mesurer

- Evaluation de l'exposition à un agent dangereux d'un sujet ou d'une population
 - L'intensité:
 - **Métrologie:**
 - concentration atmosphérique pondérales, caractéristiques physico-chimiques, de forme, de taille de particules....,
 - Frottis surfaciques :contaminations des surfaces de travail
 - **Biométrie:** contamination des sujets (dosages urinaires, sanguins...)
 - La durée et la fréquence en année et en heure/jour

Evaluer les exposition et apprécier les risques

Interpréter les résultats des mesures:

- Comparer les niveaux d'expositions retrouvés aux valeurs guides
 - VMEP VLE
 - IBE
 - ...
- Suivre les niveaux d'exposition dans le temps
- Mesurer l'efficacité des mesures de préventions mises en place avec le suivi des niveaux d'expositions

Les niveaux de risque en rapport avec les niveaux d'exposition

EFFICACITE DES MESURES DE PREVENTION

Plan d'action

Mesures de prévention en place

Suppression ou substitution de l'exposition au cancérogène

Prévention intégrée à la conception (ex : vase clos)

Protection collective (ex : captage à la source)

EPI (vêtement, masque respiratoire, gants...)

Consignes

- Ne pas fumer
- Ne pas manger
- Se doucher
- ...

Atteindre le niveau d'exposition le plus bas possible

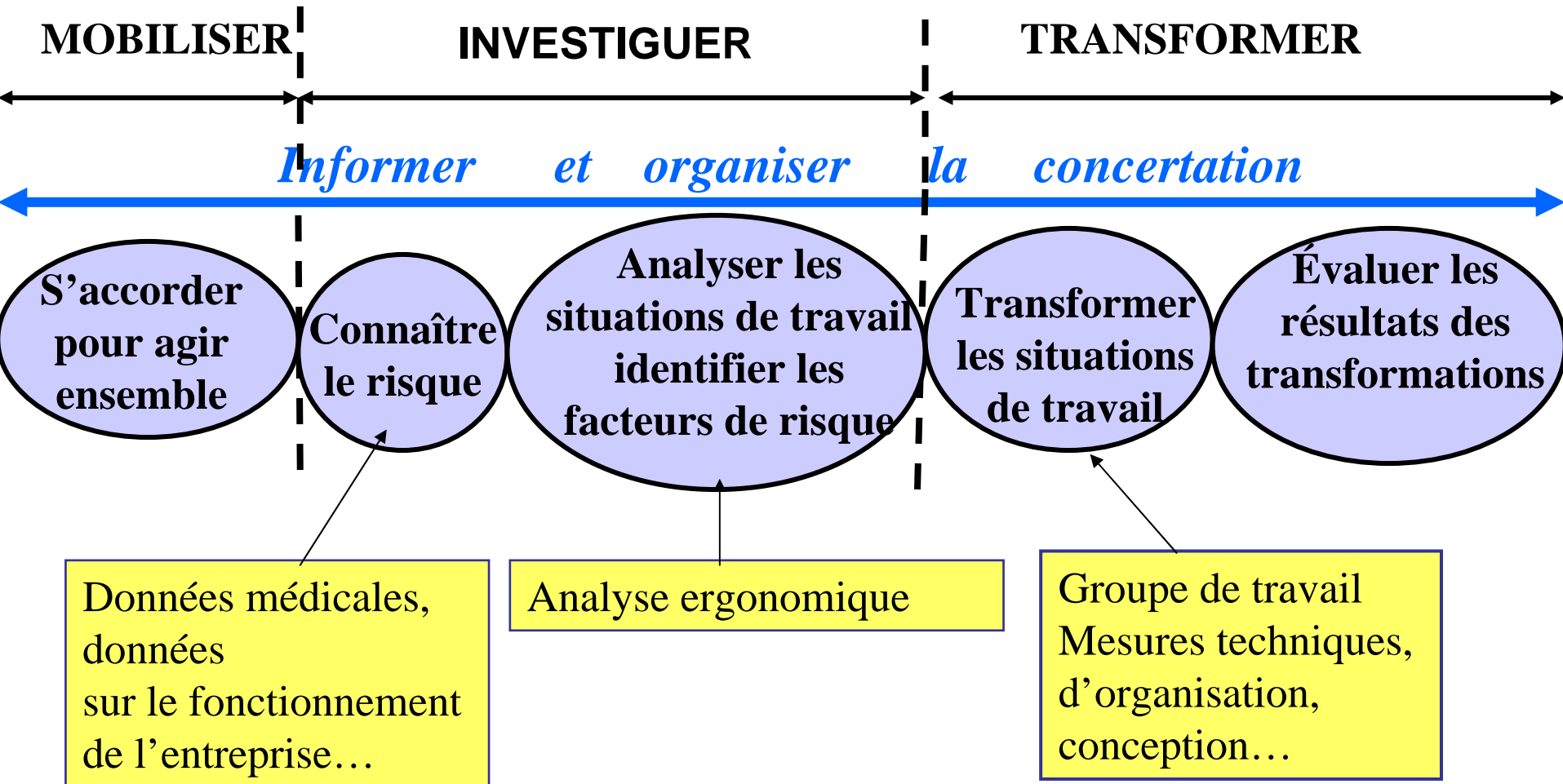
 Risque résiduel

Planifier les mesures de prévention pour obtenir le meilleur degré de prévention possible

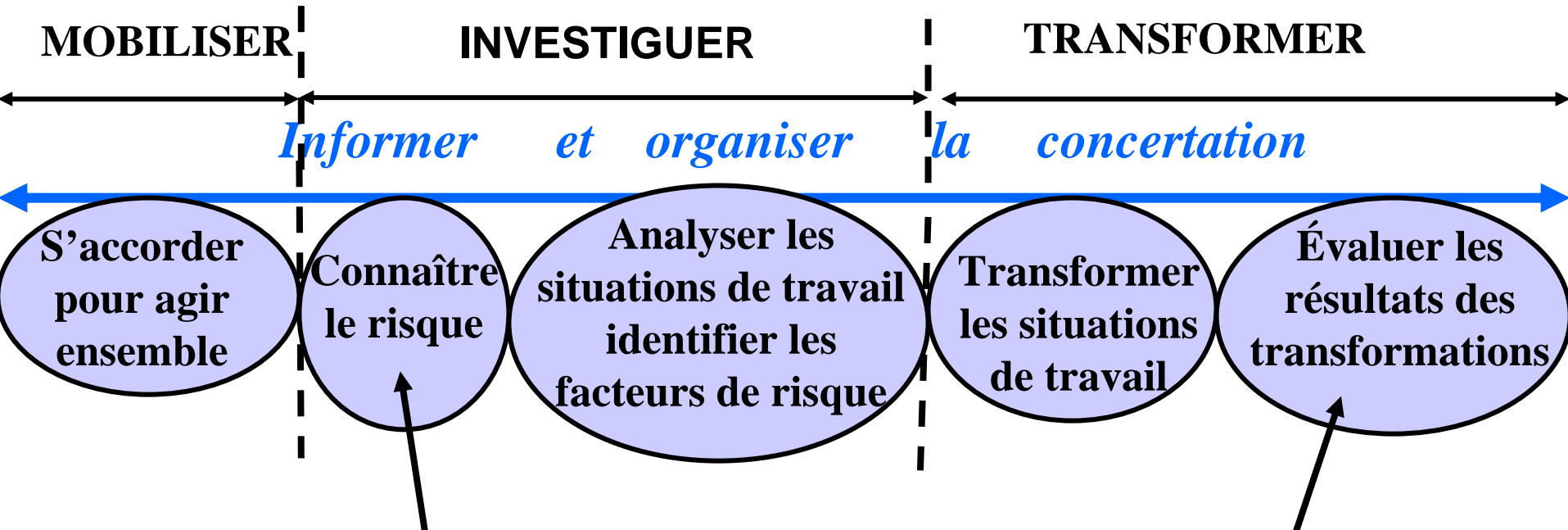
Maintenir la veille technologique pour la substitution

Une démarche type conduite de projet

La démarche de prévention des TMS



La démarche de prévention des TMS



- Besoin de données de santé:
fréquence, localisations, évolution des TMS dans l'entreprise
- Apport d'un travail en réseau:
élaborer et diffuser protocoles de recueil homogènes et résultats
- Rôle des médecins du travail

Le médecin du travail face à l'évaluation des risques

Quelques exemples

LE MEDECIN DU TRAVAIL

ET LE RISQUE DE SATURNISME DANS LES CHANTIERS DE REHABILITATION EN ILE DE FRANCE

**Et les risques liés aux
travail répétitif à forte
cadence chez les
EQUIPEMENTIERS
AUTOMOBILES**

**Et les travaux de
DESAMIANTAGE**

HOTELS

SECTEUR SANTE



Un cas d'entreprise

Présentation d'une action de prévention pluridisciplinaire menée dans une TPE utilisatrice d'une amine aromatique cancérogène pour la vessie

Apport de l'expologie

M. Botbol – ACMS

R. Garnier - CCPP Hôpital F Widal

D. Beaumont, C. Beauté, T. Lefèvre, O. Helein - CRAMIF

Risque Exemples de calculs de risques

- **Ex: Cancers de la vessie d'origine professionnelle en France**
 - I_0 : incidence en France du K vessie en 1995 pour les hommes :7815
 - Proportion du **risque attribuable** à l'exposition professionnelle chez les exposés: de 8 à 10%
 - Nombre de cancers de la vessie évitables en France en supprimant l'exposition professionnelle : entre 625 et 781 cancers par an (8 cancers de la vessie reconnues en MP en 1999)

Source: InVS DST Estimation de certains cancers professionnels

Contexte de l'intervention L'entreprise

- Une TPE représentative du tissu industriel de la Seine Saint Denis
 - Présente sur le marché depuis 50 ans
 - Environ 20 salariés répartis dans 2 ateliers: caoutchouc et Polyurethane (PU)
 - Fabrication ou rénovation de pièces PU
 - à très forte performance,
 - du « sur mesure », pour l'industrie pétrolière essentiellement
 - joints pour matériel de forage, de contrôle, pipeline, roues, galets...
- Solvants et polyuréthane identifiés dans l'entreprise comme « produits à risque »

Contexte de l'intervention

L'action du médecin du travail

- Le médecin du travail, lors de l'évaluation des risques avec l'employeur
 - demande les FDS de tous les produits utilisés dans l'atelier
 - repère le « **Curalon M** »
 - décide alors de compléter le suivi médical avec un bilan hépatique
 - trois des 5 salariés explorés présentent un bilan hépatique perturbé

Contexte de l'intervention

Réalisation de biométrie

- Un dosage de MOCA urinaire est alors entrepris pour tous les salariés de l'atelier PU
- Les résultats reviennent « positifs » et justifient un

signalement



à la CRAMIF et

au CCPP de F. VIDAL



Organisation d'une intervention pluridisciplinaire

Programme d'action

- **Les partenaires en présence**
 - Le service prévention de la CRAMIF
 - Le Centre de Consultation de Pathologies Professionnelles de L'hôpital F Widal
 - Le médecin du travail
 - L'entreprise
- **Objectifs**
 - Dresser une évaluation des risques en sollicitant les compétences diversifiées
 - Etude de poste
 - Biométrie
 - Métrologies atmosphérique et surfacique
 - Mettre en place des mesures de prévention

Les effets sur la santé de la MOCA

- Irritant cutané
- Sensibilisant cutané suspecté
- Hépatotoxique suspecté
- Cancérogène
 - Catégorie 2 UE devant être assimilé à une substance cancérogène chez l'homme
 - Groupe 2A du CIRC probablement cancérogène pour l'homme
 - Cancérogène pour 3 espèces animales: rat, souris, chien (adénocarcinome pulmonaire, hépatocellulaire, tumeurs de l'arbre urinaire...)
 - Excès de cancer de la vessie retrouvé dans quelques études épidémiologiques chez l'homme

Voies de pénétration et métabolisme

- Pénétration cutanée, respiratoire et digestive
- Métabolisée dans le foie
- Élimination urinaire
 - Pic d'élimination 4 heures après la fin de l'exposition
 - Demi vie d'élimination longue: 23 heures
- Biométrie par dosages urinaires de MOCA fin de semaine fin de poste sur acide sulfamique
- **Très peu volatile, voie cutanée prédominante**

Evaluation des risques

Etude de poste Atelier moulage

- Quantités utilisées
 - 20 tonnes de TDI/an
 - 3 tonnes de MOCA/an. (4,4'-méthylène-bis-(2-chloroaniline))
- Le prépolymère liquide (TDI) est versé dans un ballon, additionné d'un colorant, puis homogénéisé sous vide (réacteur)

Mise en œuvre de la MOCA

- La MOCA contenue dans un bidon de 60 Kg sous forme de granulés, est prélevée avec une cuillère et versée dans un bécher pour la pesée
- Elle est fondue ensuite à 140°C sur une plaque chauffante et maintenue à température
- Elle est ajoutée au mélange dans le réacteur

Toutes ces opérations sont réalisées manuellement

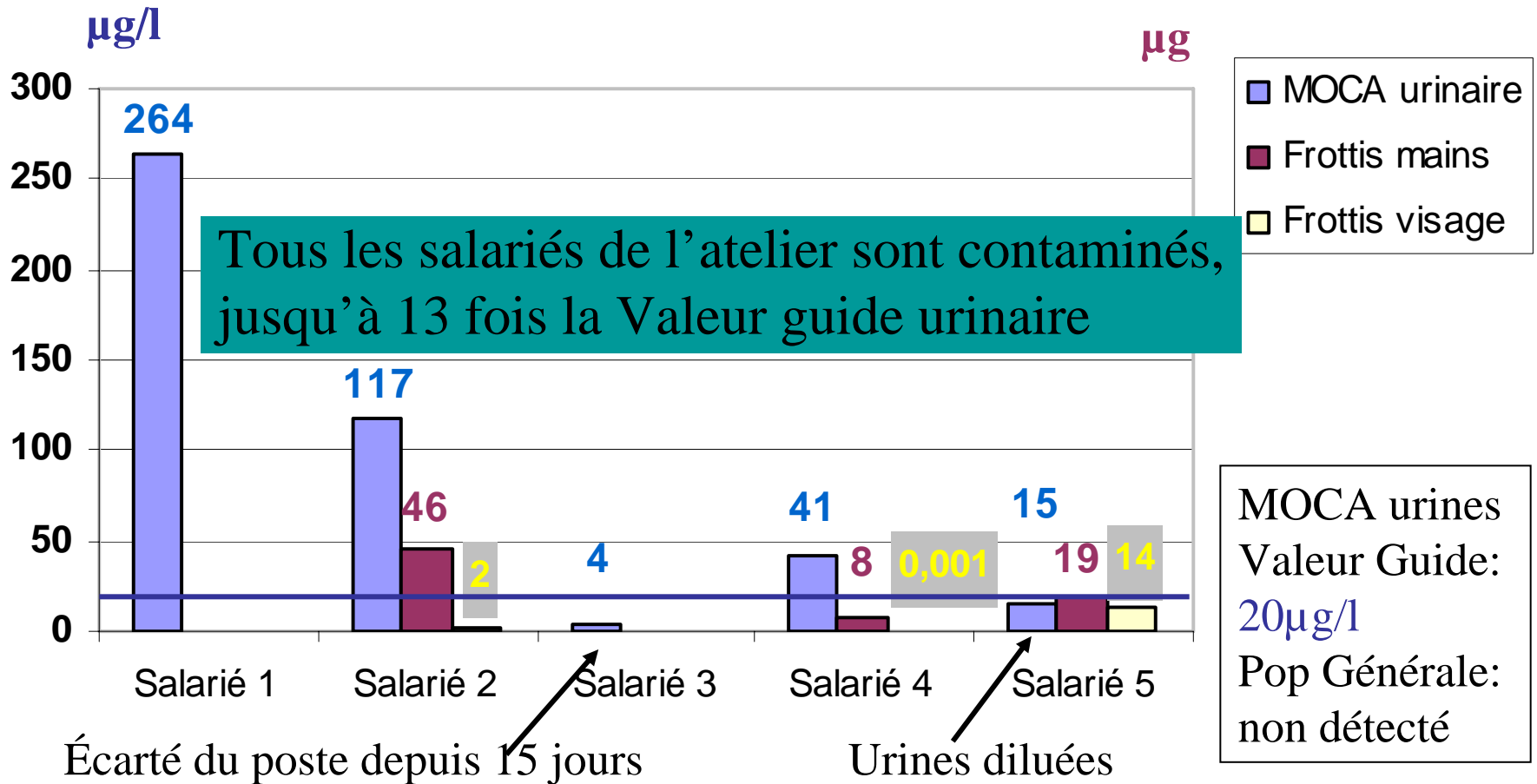
Moulage

- Le mélange homogène est versé dans des moules de différentes tailles placés dans des étuves, et chauffé à 100°C
- L'excédent de résine est récupéré dans un bidon
- Le démoulage se fait à la main ou à l'aide de l'air comprimé
- Le ballon est nettoyé avec un chiffon imbibé d'acétone
- Certaines pièces sont usinées sur un tour et ébavurées à la main

Conditions de travail

- Bleu de travail changé une fois/mois et gardé pour déjeuner
- Gants à longue manchette en latex
- Pas de port de protection respiratoire
- Ventilation sur le poste de chauffe et dans le local acétone
- Sols, murs, plans de travail souillés par la résine
- Très nombreux déplacements dans l'atelier avec les récipients non recouverts (risques d'éclaboussures)
- Chaque salarié peut effectuer toutes les opérations dans l'atelier

Résultats de la biométrie et des frottis mains visage



les 3 salariés testés de l'atelier moulage ont les mains contaminées
contamination manu- portée du visage pour 2
(Les tourneurs n'ont pas les mains contaminées)

Résultats des frottis surfaciques

1436 μg



Pesée et chauffe de la MOCA

Résultats de la métrologie

Prélèvements atmosphériques

- 2 prélèvements individuels
- 4 prélèvements d'ambiance

Tous les prélèvements atmosphériques sont sous le seuil de détection

Aucune trace de pollution n'est retrouvée dans l'air

Frottis surfaciques

- **Des opérations très contaminantes:** la pesée, le chauffage et le mélange (**1436 µg**)
- La contamination est moindre au poste de moulage (**33 µg**)
- Une contamination est retrouvée jusque sur le bureau (**8µg**), pourtant un peu à l'écart

Un plan de prévention

- Des mesures immédiates, très différentes de ce qui était envisagé au départ (ventilation)
 - Changer le process
 - Décontamination des locaux
 - Amélioration de l'hygiène générale (réfectoire, vestiaires...)
 - Port de combinaisons jetables, vigilance sur le port de gants
 - Formation information pour moins se contaminer : connaissance des risques, prise en compte de la pénétration cutanée
- Réflexion sur la substitution

Mesures de substitution mises en oeuvre

- Recommandations au chef d'entreprise:
 - Substituer la MOCA par un produit moins dangereux
 - Mettre en place le même niveau de protection qu'avec la MOCA si une autre amine aromatique est retenue
- Choix du chef d'entreprise:
 - Substituer par l'Ethacure 300, en appliquant le niveau de protection recommandé

Quelques documents de référence

- Site de l'INRS
 - ED 5018 Evaluation des risques professionnels INRS
 - ED 4056 Prévenir les TMS, de la réflexion à l'action
 - ED 936 De l'évaluation des risques au management de la santé et de la sécurité
 - CD Rom Agir sur les Cancers Professionnels INRS
- William Dab - Santé et Environnement -2007- PUF
- Site de l'InVs Département santé travail
- Site de l'ANSES