

# Exposition aux fluides de coupe et biomarqueurs d'effets précoces : stress oxydant, inflammation et génotoxicité (OxIGenoCOM)

## **INRS**

EE : E Bourgkard, V Demange

DS : P Wild

IP/ASTEC : R Levilly, A Chollot

TB/CMR : C Darne, Y Guichard

TB/BM : F Jeandel, A Robert

## **IST, Département « Environnement des travailleurs »**

N Hopf

J-J Sauvain

## **Université de Lille, EA4483**

S Hulo

N Chérot-Kornobis

J-L Edmé

# Etat de la question : généralités

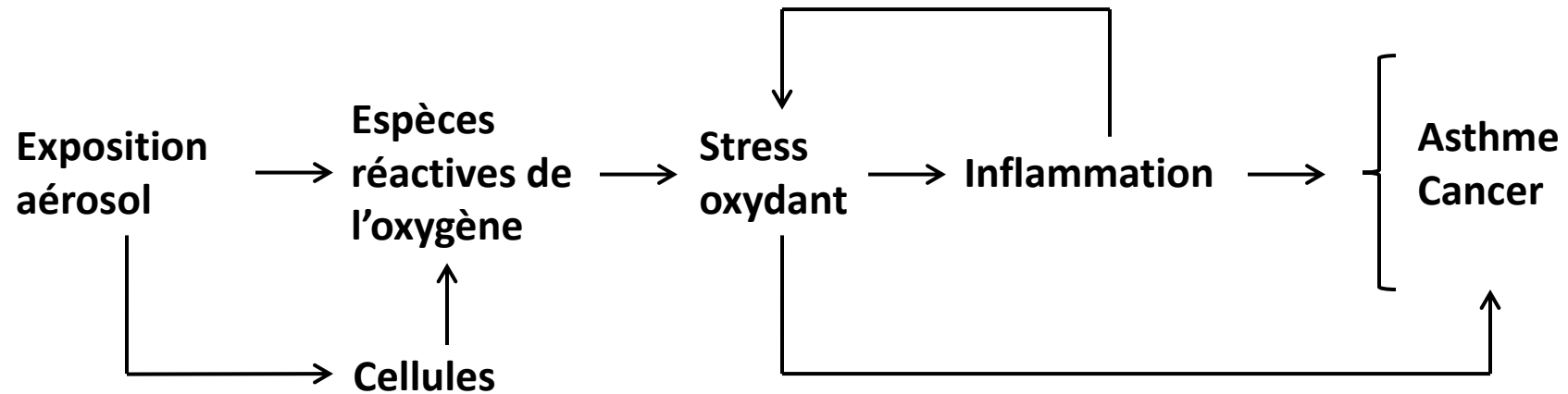
- Problématique

- Procédés d'usinage des métaux générateurs de brouillards d'huile
- Brouillards d'huile en suspension dans l'environnement des travailleurs pendant plusieurs heures
- Exposition des travailleurs par inhalation et/ou par contact cutané et/ou par déglutition
  
- Divers polluants présents dans l'environnement de travail
  - > Des agents cancérogènes
  - > Des agents irritants et/ou sensibilisants

# Etat de la question : effets sur la santé

- Fluides de coupe et cancer
  - Classification du CIRC : huiles minérales non ou légèrement traitées
    - Peau et scrotum : cancérogènes pour l'homme
    - Autres localisations : pas suffisamment de données
  - Rapport AFSSET (2009) : fluides de coupe
    - > Associations fortes huiles entières et cancers rectum, larynx, vessie
  - Etude INRS
    - > Mise en évidence d'un risque de cancer de vessie associé à des expositions récentes aux huiles entières
- Fluides de coupe et maladies respiratoires hors cancer
  - Asthme
  - Symptômes d'irritation respiratoire

# Etat de la question : mécanisme physiopathologique présumé

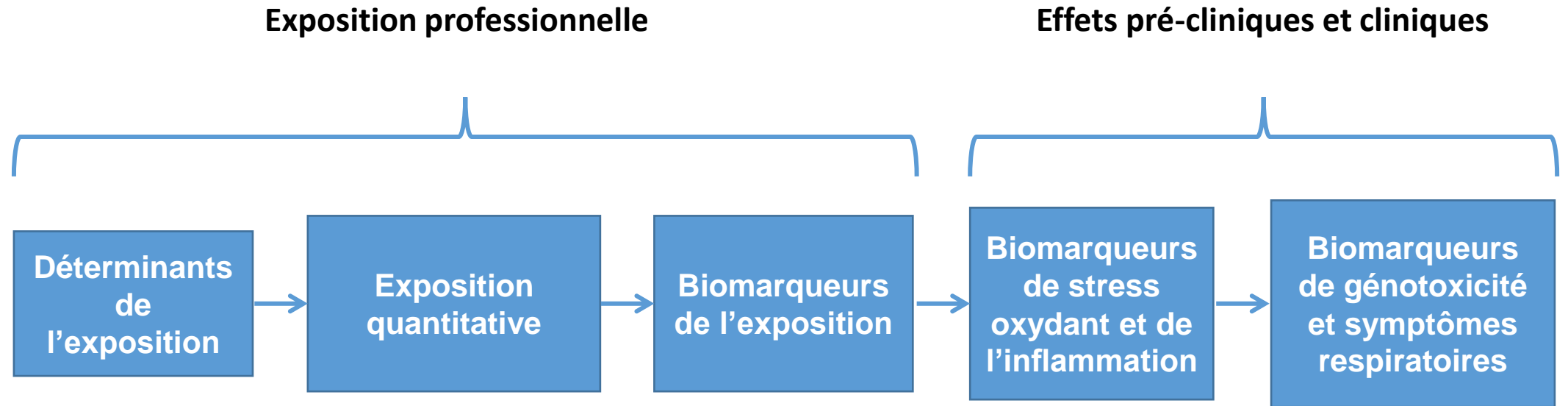


D'après Ayres *et al.*, 2008

# Objectifs

- Caractériser l'exposition aux fluides de coupe de façon plus détaillée que lors des travaux précédents
- Rechercher des effets précoces connus (avant l'apparition d'une maladie)
- Identifier les agents chimiques présents dans les fluides de coupe en relation avec ces effets
- Proposer des mesures de prévention directement liées à la santé des travailleurs

# Objectifs



## Population ciblée

- En recherche d'entreprises pour être en situation réelle
- Secteurs d'activités : métallurgie, fabrication de produits métalliques, industrie automobile
- Plusieurs entreprises : taille, procédés et types de fluide différents
- Exposés
  - Salariés, hommes et femmes, exposés professionnellement aux fluides de coupe : huiles entières et fluides aqueux
- Non exposés
  - À des fluides de coupe ou à des graisses

# Les données préalables



**Etude INRS : Evaluation des risques chimiques et biologiques liés aux émanations de brouillards d'huile en milieux industriels**

## Objectifs de l'étude

- > Déterminer une composition plus précise des brouillards
- > Evaluer l'influence du type de fluide de coupe et des procédés sur la composition des brouillards



# Les données complémentaires

- Etape 1 : Compilation de données et établissement d'un protocole analytique
  - Identifier les substances d'intérêt à rechercher: littérature, test d'émissivité, faisabilité analytique
    - > Large spectre de substances et d'additifs présents dans les compositions (dont composés soufrés, éther de glycol et éther de pétrole)
  - Pistes analytique envisagées :
    - > granulométrie des brouillards : appareil à lecture directe ( compteur optique, mini Disc,...) ou collecteur de type Marple (filtres en cascade)
    - > métaux (dont chrome VI et Bore),
    - > COV (XAD-2, tube thermo-désorption,...)
    - > Benzo[a]Pyrene
    - > Formaldéhyde et isothiazolone (biocides)
    - > bioaérosols (fluides aqueux)

# Les données complémentaires

- Etape 2 : Validation en laboratoire
  - Obtenir une génération de brouillard d'huile
    - > Valider la métrologie retenue par substance pour définir une stratégie de prélèvement fiable
    - > 2 approches possibles :

## Banc de génération

- Brouillard généré artificiel
- Validation aisée à mettre en œuvre



Questionnaire sur les déterminants d'expositions renseigné lors des campagnes terrains



Mise en relation statistique des résultats métrologiques avec les items du questionnaire pour estimer à posteriori les facteurs impactant significativement la génération de brouillard

## Pilote basé sur le perçage profond

- Brouillard généré proche du réel
- Possibilité d'évaluer l'influence de certains paramètres du procédé sur la génération



Données documentées dans la bibliographie internationale

# Les données complémentaires

- Etape 3 : métrologie en entreprises
  - Campagnes de mesure communes à Oxigenocom ou différenciées
- Résultats attendus :
  - Améliorer l'évaluation de l'exposition des salariés exposés
  - Apporter des éléments métrologiques pour adapter les procédés d'épuration ou de captation à la source
  - Alimenter la réflexion sur les techniques de prélèvement et d'analyses pour ce(s) polluant(s)

# Les données recueillies



## > Grille de recueil

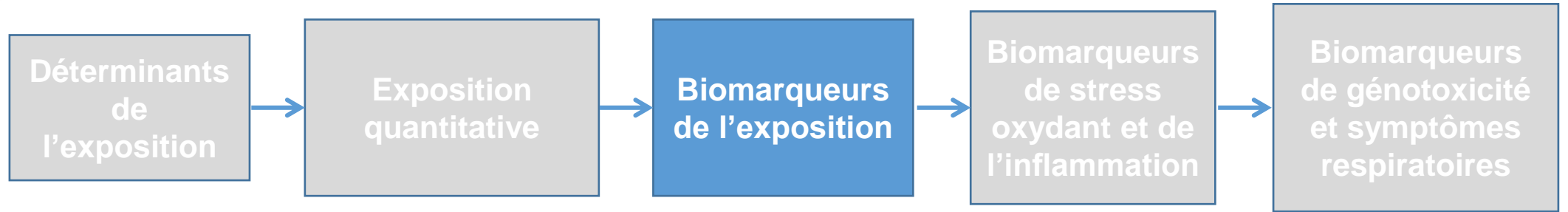
- > Configuration des ateliers
- > Paramètres de fonctionnement du procédé
- > Ventilation générale et/ou locale
- > Gestion des fluides de coupe
- > ...

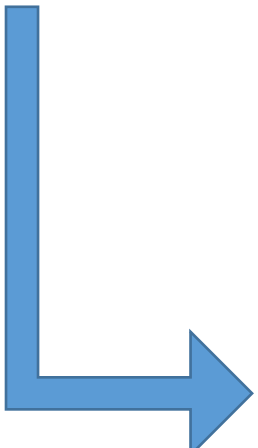
# Les données recueillies



- > **Mesure gravimétrique du brouillard**
- > **Mesure de l'exposition personnelle aux particules ultrafines**
- > **Mesure dans les fluides de coupe** : métaux, HAP, carbone organique
- > **Mesure de composés de l'aérosol** : métaux, monoéthanolamine et diéthanolamine, aldehydes, HAP
- > **Mesure du potentiel oxydant dans fluides de coupe et aérosols**

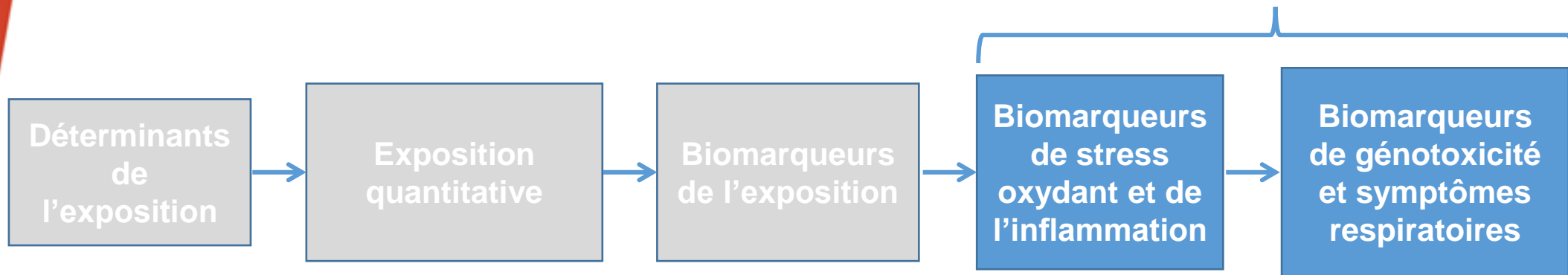
# Les données recueillies



- 
- > **Dans l'air exhalé** : métaux
  - > **Dans l'urine** : métaux, métabolites HAP, NDELA

# Les données recueillies

Effets pré-cliniques et cliniques



- > Marqueur d'inflammation dans l'air exhalé
- > Marqueurs de stress oxydant dans l'air exhalé et dans l'urine

- > Marqueurs de génotoxicité au niveau des cellules de la muqueuse buccale
- > Symptômes respiratoires par questionnaire

# Si une entreprise est intéressée

- Identification d'une personne relais dans l'entreprise
  - Identifier les travailleurs exposés et non exposés
  - Rechercher les volontaires potentiels
  - Tenir à disposition des travailleurs les informations concernant l'étude (protocole d'étude, questionnaires, lettre d'information, formulaire de consentement)
- Information dans l'entreprise
  - Présentation détaillée de l'étude et discussion
  - Distribution des documents relatifs à l'étude
- Pré-visite de l'entreprise
  - Plan de prévention
  - Affichage dans l'entreprise d'un poster pour l'appel à volontaires
  - Visite de l'atelier où sont situées les machines-outils
  - Préparation de notre venue dans l'entreprise pour le recueil de données



# Recueil des données : début 2018

Poste	Jour 1		Jour 2		Jour 3
	Début	Fin	Début	Fin	Début
<b>Exposition</b>					
Prélèvements individuels		X		X	
Prélèvements d'ambiance		X		X	
Questionnaire déterminants				X	
Fluides de coupe	X	X			
<b>Matrices biologiques</b>					
Air exhalé	X			X	
Urine	X	X	X	X	X
Cellules buccales			X		
Questionnaire individuel			X		

# Appel à participation

- Contacts

- [valerie.demange@inrs.fr](mailto:valerie.demange@inrs.fr) 03 83 50 98 05
- [eve.bourgkard@inrs.fr](mailto:eve.bourgkard@inrs.fr) 03 83 50 21 65
- [ronan.levilly@inrs.fr](mailto:ronan.levilly@inrs.fr) 03 83 50 85 33

- Recueil en entreprises à partir de janvier 2018



Notre métier, rendre le vôtre plus sûr

Merci de votre attention



[www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

YouTube



in.