



# FABRICATION DE PNEUMATIQUES

## EXPOSITION AUX HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

### SOURCES D'ÉMISSION

Noir de carbone

### VARIABLES IMPORTANTES

Au niveau des procédés industriels :

- Composition de la gomme : élastomères naturels ou synthétiques, noir de carbone, silice, plastifiants, renforts textiles et métalliques, additifs

- Temps de cuisson
- Additifs

Au niveau individuel :

- **Tabagisme**
- Habitudes alimentaires (viandes grillées)
- Hygiène au poste de travail

### ACTIVITÉS POLLUANTES

- Fabrication de la gomme :
  - **déchargement et pesée des matières premières<sup>1</sup>**
  - **mélangeage<sup>1</sup>**
- Confection, conformation et finition
- **Vulcanisation (cuisson)<sup>1</sup>**
- Contrôle qualité
- Maintenance des machines

### VOIES D'ABSORPTION<sup>2,3</sup>



Respiratoire +++



Cutanée



Orale indirecte (contamination des mains et de la nourriture)

### RISQUES SANITAIRES



Cancer urothélial (reconnu pour la fabrication de pneumatiques<sup>4</sup>)



Cancer broncho-pulmonaire (reconnu pour la fabrication de pneumatiques<sup>4</sup>)



Cancer de l'estomac (reconnu pour la fabrication de pneumatiques<sup>4</sup>)



Irritation, trouble ventilatoire obstructif<sup>5</sup>



Dermite, phototoxicité

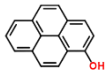


Conjonctivite, infiltration cornéenne, hypopyon

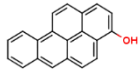
Les expositions professionnelles dans la fabrication de pneumatiques sont considérées comme cancérogènes certain (CIRC1) pour l'Homme.

## SURVEILLANCE BIOLOGIQUE DE L'EXPOSITION PROFESSIONNELLE

### BIOMARQUEURS



1-hydroxypyrene (**1-OHP**)  
Métabolite du **pyrène**



3-Hydroxybenzo[a]pyrène  
(**3-OHB[a]P**)  
Métabolite du **benzo[a]pyrène**  
(HAP cancérogène certain **CIRC1**)

### PROTOCOLE



échantillon urinaire

DSDP

FSFP (seulement pour 1-OHP)

FSFP + 16h

(DS / FS = Début / Fin de Semaine ; DP / FP = Début / Fin de Poste)

## VALEURS BIOLOGIQUES D'INTERPRÉTATION<sup>2</sup>

### BIOMARQUEURS

### VBI EN MILIEU PROFESSIONNEL

### VBR EN POPULATION GÉNÉRALE

**1-OHP**

< 1 µmol/mol de créatinine  
*Jongeneelen (2014)*



< 0,10 µmol/mol de créatinine



< 0,30 µmol/mol de créatinine

**3-OHB[a]P**

< 0,4 nmol/mol de créatinine  
*INRS (2007)*



< 0,02 nmol/mol de créatinine



< 0,07 nmol/mol de créatinine

### POSTES À SUIVRE EN PRIORITÉ

Opérateurs/chargeurs de matière première  
Opérateur mélange banbury (mécanicien de préparation, mécanicien)  
Opérateurs de cuisson  
Contrôle qualité sortie de four

### AUTRES POLLUANTS À SURVEILLER

Silice  
N-nitrosamines (formés lors de la vulcanisation)  
Benzène (risque accru de leucémie<sup>4</sup>)  
Autres solvants (1,3-butadiène, disulfure de carbone<sup>6</sup>)  
Métaux (cobalt)  
Phtalates<sup>6</sup> (plastifiants)

## BIBLIOGRAPHIE

- Peters S, Talaska G, Jönsson BAG, Kromhout H, Vermeulen R. Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Exposure, Urinary Mutagenicity, and DNA Adducts in Rubber Manufacturing Workers. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*. 16 juin 2008;17(6):1452-9.
- INRS. Base de données Biotox. Hydrocarbures aromatiques polycycliques [En ligne]. 2020 [cité le 27 avril 2023]. Disponible: [https://www.inrs.fr/publications/bdd/biotox/dosage.html?refINRS=Dosage\\_149](https://www.inrs.fr/publications/bdd/biotox/dosage.html?refINRS=Dosage_149)
- Barbeau D, Lutier S, Bonnetterre V, Persoons R, Marques M, Herve C, et al. Occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons: relations between atmospheric mixtures, urinary metabolites and sampling times. *Int Arch Occup Environ Health*. nov 2015;88(8):1119-29.
- IARC. Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans; 2012; Lyon (France). Chemical agents and related occupations. IARC Monographs, 100F. 2012. 599 p.
- INRS. Fiches toxicologiques. Noir de carbone [En ligne]. 2020 [cité le 27 avril 2023]. Disponible: [https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX\\_264&section=pathologieToxicologie#tab\\_toxiHomme](https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_264&section=pathologieToxicologie#tab_toxiHomme)
- Vermeulen R, Jönsson BAG, Lindh CH, Kromhout H. Biological monitoring of carbon disulphide and phthalate exposure in the contemporary rubber industry. *Int Arch Occup Environ Health*. sept 2005;78(8):663-9.

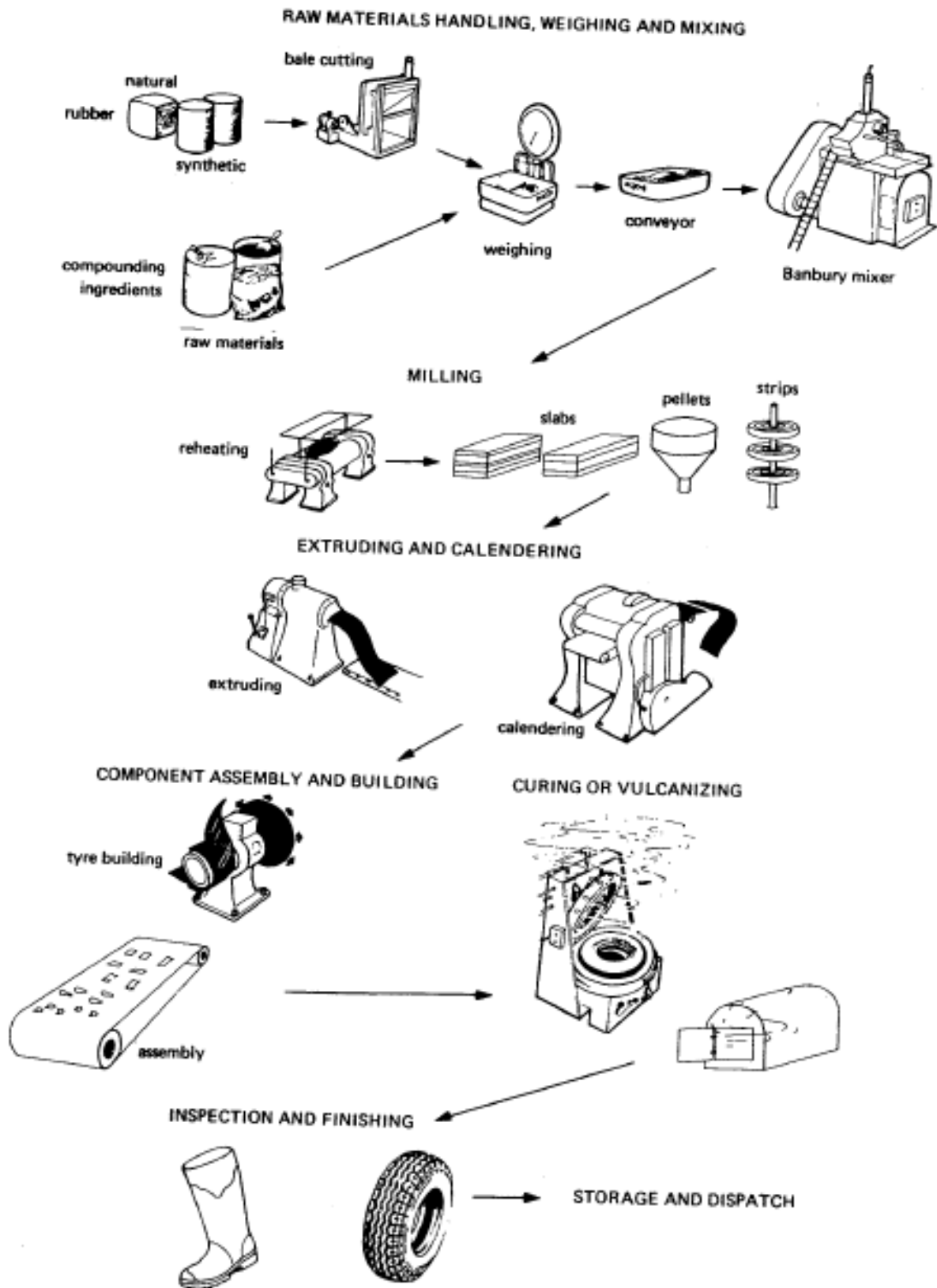


FIG. 3. TYPICAL FLOW DIAGRAM FOR RUBBER GOODS' MANUFACTURE