

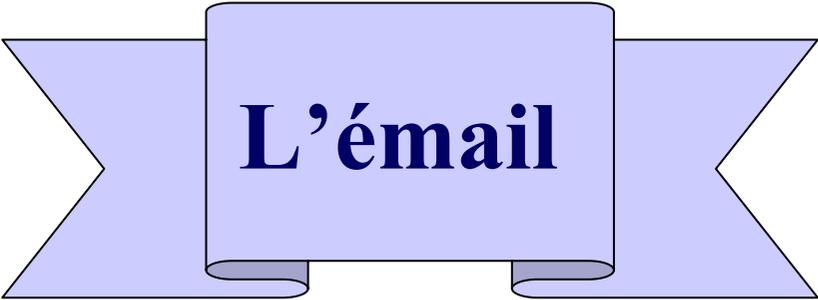
L'exposition

aux rayonnements ionisants

liée à la fabrication d'émaux

Jean Luc Pasquier

Les émaux : des objets à vocation esthétique



L'émail



**Une substance
vitreuse
opaque ou
transparente**



**Fondue
à chaud**



**Chimiquement
complexe**

...dont on recouvre certaines matières pour les colorer ou leur donner de l'éclat !!

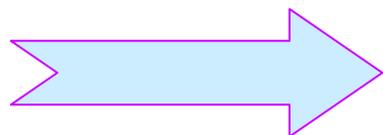
Composition chimique des émaux



Des silicates, en particulier de plomb, les « frittes de plomb »



De la silice (quartz)



Des kaolins



Des colorants à base de métaux: cadmium, nickel, cobalt, magnésium, *uranium* etc.

Risques sanitaires lors de la fabrication des émaux

La fabrication des poudres d'émaux et leur utilisation sans protection, notamment respiratoire... peut soumettre les travailleurs à un cocktail de risques:

le saturnisme

la silicose

des affections broncho-pulmonaires, rénales, osseuses, neurologiques imputables aux pigments métalliques...

+ Composante radiotoxique de l'uranium et descendants ?



Seul fabricant français d'émail pour cuivre, argent et or, la Cristallerie de St-Paul fabrique les émaux SOYER à la périphérie de Limoges.

La fabrique (4 salariés) produit des émaux de bijouterie et exporte 65% de ses produits en Europe, mais aussi aux États-Unis et au Japon, où ils servent aux émailleurs d'art pour orner des tableaux, bijoux, médailles, vases et blasons. **L'uranium était utilisé pour les poudres jaunes.**



L'uranium est utilisé en émaillerie depuis le début du 19^{ème} siècle pour la fabrication de jaunes. En 1998, seule la Cristallerie Saint Paul en employait pour deux pigments

Le jaune 15
Le jaune 17

U est sous forme
 UO_2
appauvri en U5
(CAS n° 1344.57.6)

Vendu par
COGEMA avec
une fiche de
données de
sécurité

Les risques imputables aux deux pigments : Jaune 15 et au Jaune 17

1. Composition

Les deux pigments sous forme de poudre contiennent 50% de composés inorganiques de plomb (PbO) + UO₂:

≈ 3 % pour le jaune 15 (≈ 320 Bq/g en U8)

≈ 9 % pour le jaune 17 (≈ 950 Bq/g en U8)

2. Risques : compte tenu du caractère pulvérulent, de la granulométrie fine et de la composition: le risque principal est le saturnisme: La FDS réglementaire privilégie les conseils de prudence en ce sens

Risques imputables à l'uranium contenu dans les deux jaunes 15 et 17

1. Toxicité chimique de l'uranium:

Néphrotoxicité- TLV : 0,2 mg/m³

2. Radiotoxicité

Voies d'exposition

Irradiation
Contamination par contact
Contamination par inhalation
Contamination par ingestion

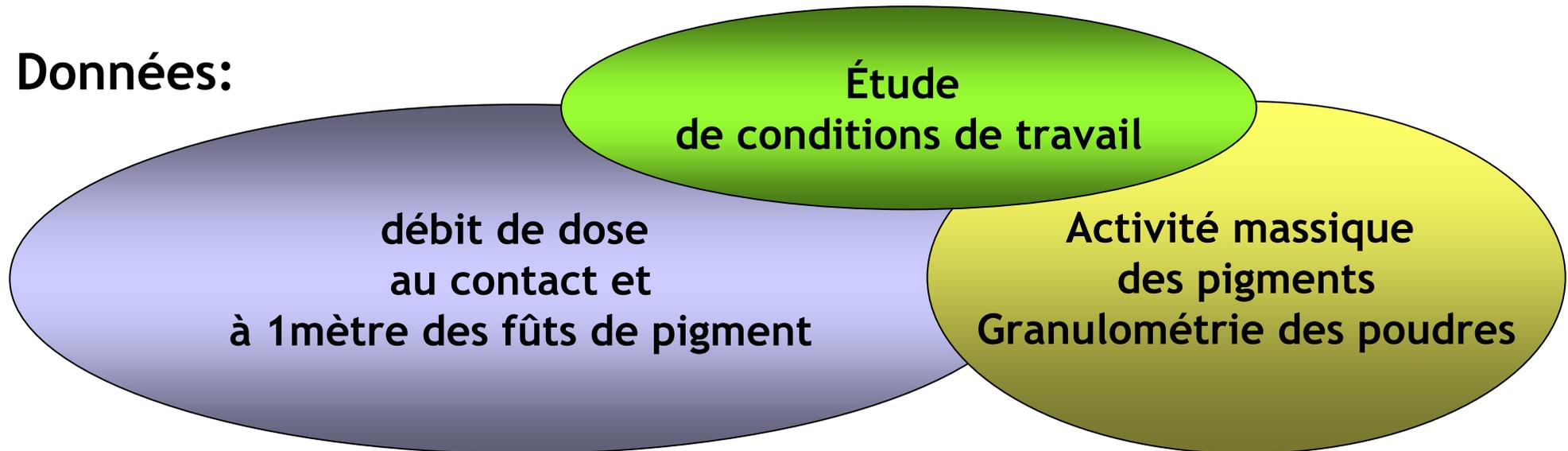
Personnes exposées:
Travailleurs de l'émaillage
Amateurs
Porteurs d'émaux

Évaluation du risque radiologique pour les travailleurs de l'émaillage

Hypothèses d'exposition :

1. 2000 h de travail/an
2. Même durée d'exposition à tous les pigments (≈ 30)
3. L'évaluation est faite sur le jaune 17
4. Le décret du 1er février 1988 sur la prévention du saturnisme est respecté: $150\mu\text{g}/\text{m}^3\text{Pb}$
5. Toutes les poussières sont respirables (Diamètre aérodynamique $< 5\mu\text{m}$)

Données:



Évaluation du risque radiologique par inhalation pour les travailleurs de l'émaillage

1. **Hypothèse** : La réglementation sur le plomb est respectée, soit un empoussièrément max en plomb de :

150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ \longrightarrow 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en uranium

2. En tenant compte de la fréquence d'utilisation des poudres (1/15), la concentration moyenne en uranium est ramenée à **3,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** soit **0,04 Bq/ m^3** entraînant une dose annuelle de l'ordre de **2,9 mSv**.

3. La prise en compte de la granulométrie permet de corriger cette dose à hauteur d'environ **250 $\mu\text{Sv}/\text{an}$** pour un travailleur

Et ... pour un amateur: 50 $\mu\text{Sv}/\text{an}$

Évaluation du risque radiologique par ingestion pour les travailleurs de l'émaillage

L'étude des postes de travail et des incidents techniques (fuites sur les pots de poudre, contamination surfacique des pots etc..) montre que l'exposition par ingestion est au maximum:

de 10% de celle calculée par inhalation soit :

- 25 μ Sv/an pour un travailleur

Elle est identique pour un amateur: 25 μ Sv/an

IRSN Évaluation du risque par irradiation pour les travailleurs de l'émaillage

A partir de l'étude des postes, des affectations des salariés et des débits de dose mesurés au contact des différents conditionnements (fûts, pots, vrac) des pigments, l'irradiation moyenne ajoutée d'un travailleur a été estimée à :

environ 22,5 $\mu\text{Sv}/\text{an}$

Pour un amateur: **4,5 $\mu\text{Sv}/\text{an}$**

Bilan de l'évaluation d'exposition pour les travailleurs de l'émaillage

Exposition totale = somme des différentes composantes soit :

- de l'ordre de **0,3 mSv/an** pour un travailleur
- de **0,08 mSv/an** pour un amateur.

Conclusion:

En vertu de l'article R 231-114 du code du travail, l'industriel peut poursuivre son activité sans chercher à remplacer la substance qu'il utilise. Mais se posent d'autres questions ayant trait notamment à la justification au sens du code de la santé ...

Dans ce cas, il a préféré abandonné la production ...