

# risques pathologiques dus à l'exposition au brai de houille

# risques pathologiques dus à l'exposition au brai de houille

DANS L'INDUSTRIE DE L'ALUMINIUM, L'ÉLECTROMÉTALLURGIE, L'ÉLECTROCHIMIE ET LA FABRICATION DE CARBURE ET SILICE DE CALCIUM

RECOMMANDATIONS ADOPTÉES PAR LE COMITÉ TECHNIQUE NATIONAL DES INDUSTRIES CHIMIQUES, LE 7 DÉCEMBRE 1983

## Préambule.

L'électrolyse de l'alumine en vue de la fabrication de l'aluminium s'effectue à l'aide d'électrodes à base de carbone préparées à partir de coke et de brai de houille. Il peut en être de même en électrometallurgie et électrochimie.

Ce brai contient des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA) avec lesquels le personnel peut entrer en contact, soit lors de la fabrication des électrodes, soit lors de l'électrolyse elle-même lorsque des fumées se dégagent des cuves d'électrolyse.

De nombreux HPA sont des substances connues pour être des cancérigènes des voies respiratoires et de la peau pour laquelle le rayonnement solaire (UV) joue un rôle aggravant.

Les brais de houille sont riches en HPA de par nature (par exemple 0,1 % à 1 % de benzo 3-4 pyrène) et lorsqu'ils sont portés à température élevée (brûlage de l'électrode lors de l'électrolyse) de nouvelles quantités de HPA se forment que l'on retrouve dans les fumées.

Les brais de houille sont visés par le tableau n° 16 des maladies professionnelles en ce qui concerne, les der-

mites eczématiformes, conjonctivites, épithéliomas primitifs de la peau.

Les présentes recommandations qui visent le brai de houille sous toutes ses formes (solide, liquide chaud ou fumées) et qui ne préjugent pas de la nature de l'exposition (cutanée ou par inhalation), se divisent en deux parties :

A - Celles qui concernent les ateliers de préparation des pâtes pour électrodes et la fabrication de celles-ci.  
B - Celles qui visent les ateliers d'électrolyse proprement dits et ceux où sont utilisées des électrodes continues en électrometallurgie, électrochimie et fabrication de carbure et siliciure de calcium.

## A. - PRÉPARATION DES PÂTES POUR ÉLECTRODES ET CONFECTION DES ANODES PRÉCUISES. RECOMMANDATIONS.

Indépendamment des textes réglementaires en vigueur, il est recommandé aux chefs d'établissements dont tout ou partie du personnel relevant du régime général de la Sécurité sociale met en œuvre ou manipule du brai de

houille en vue de la fabrication d'électrodes en carbone pour l'industrie de l'aluminium, l'électrometallurgie, l'électrochimie et la fabrication de carbure et siliciure de calcium, d'appliquer les mesures suivantes :

### 1. Ensemble des opérations :

D'une manière générale, toutes les opérations de manutention ou de traitement des produits mis en œuvre susceptibles d'émettre des poussières ou des fumées seront effectuées à l'aide de matériel clos ou sous dépression afin de capter les poussières et fumées.

On veillera tout particulièrement à assurer un bon captage aux points suivants :

- alimentations et sorties des concasseurs, mélangeurs, malaxeurs ;
- pressage, vibrotassage lors de la préparation des anodes crues ;
- entrées et sorties des fours à anode ;
- mise en œuvre de pâtes chaudes.

On devra également capter les poussières et fumées lors des opérations de nettoyage des différents matériels. Si dans certains cas il s'avère techniquement im-

possible de réaliser un captage efficace, le personnel sera muni de dispositifs de protection respiratoire individuelle.

Les poussières et fumées captées seront retenues de telle manière que l'air rejeté ne présente pas de risques pour les installations voisines.

### 2. Stockage des matières premières.

Les matières premières solides (coke, brai...) seront stockées de préférence en trémies fermées.

En cas d'impossibilité, si le stockage se fait en vrac, on appliquera les mesures prévues dans la recommandation R 201 "Prévention des risques présentés par les installations de stockage en vrac autres que les silos, de produits pulvérulents ou granulaires".

En particulier si la reprise s'effectue à l'aide d'engin avec poste de commande, ce dernier sera conçu de telle sorte qu'il puisse être alimenté en air propre.

### 2. Postes de conduite.

Les cabines des pontonniers de fours seront alimentées en air neuf pris à l'extérieur loin de toute source de pollution.

Pendant l'occupation du

poste de conduite, les portes de cabines seront maintenues fermées.

#### 4. Nettoyage des locaux.

Les ateliers où l'on manipule ou met en œuvre le brai de houille seront nettoyés par aspiration journalièrement ou plus fréquemment si nécessaire ; un nettoyage plus poussé, notamment des charpentes, sera effectué à l'occasion des arrêts périodiques

#### 5. Hygiène.

5.1. On veillera à ce que le personnel exposé aux poussières et fumées respecte une bonne hygiène corporelle, en particulier lavage des parties du corps exposées avant les repas et douche à la fin du travail journalier.

5.2. L'aménagement des vestiaires sera réalisé de façon à ce que lors de la fin du travail, le personnel puisse quitter ses vêtements de travail dans un local séparé, passer à la douche et ressortir par le vestiaire où sont conservés les vêtements de ville.

5.3. Les vêtements de travail ainsi que, pour certains postes particulièrement exposés, les sous-vêtements seront fournis par l'entreprise et lavés par ses soins.

5.4. Des crèmes isolantes, choisies en accord avec le médecin du travail, seront mises à la disposition des salariés, particulièrement en période chaude pour leur permettre de se protéger le visage, les bras ou les mains contre la pénétration des poussières de brai.

#### 6. Locaux annexes.

Les locaux sociaux (réfectoires, fumoirs...) seront éloignés des ateliers de façon à rester propres, ils seront de plus maintenus en bon état de propreté.

Si pour des raisons indispensables au bon fonctionnement des opérations, ces locaux doivent être adjacents aux salles d'électrolyse, ils devront être maintenus en surpression par rapport à celles-ci.

#### 7. Contrôles d'atmosphère.

Il sera institué une procédure de prélèvement et d'analyse de l'atmosphère ambiante en commun accord avec le Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (à défaut les représentants du personnel) et le service de prévention de la Caisse régionale d'assurance maladie afin de surveiller l'évolution de la teneur atmosphérique en benzo 3-4 pyrène.

Les résultats des mesures seront consignés dans un registre tenu à la disposition du Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail, du médecin du travail, du service de prévention de la Caisse régionale d'assurance maladie et de l'Inspection du travail.

#### 8. Surveillance médicale.

Le médecin du travail recevra la liste des personnes appelées à travailler ou travaillant au contact du brai de houille ; il en assurera en conséquence, la surveillance médicale spéciale.

#### 9. Formation. Information.

Indépendamment des prescriptions de l'article L. 231-3-1 du Code du travail relatif à la formation et à l'information, le personnel travaillant au contact du brai de houille sera informé des risques encourus et des méthodes de travail propres à pallier ces risques. Cette formation sera dispensée avec l'aide du médecin du travail notamment pour ce qui concerne les risques pathologiques.

### B. - ATELIER D'ÉLECTROLYSE RECOMMANDATIONS.

**Indépendamment des textes réglementaires en vigueur, il est recommandé aux chefs d'établissement dont tout ou partie du personnel relevant du régime général de la Sécurité sociale participe aux opérations d'électrolyse en vue de l'obtention de l'aluminium d'appliquer les mesures suivantes :**

**Nota :** les présentes recommandations sont également

applicables, pour ce qui les concerne, dans les industries de l'électrometallurgie, de l'électrochimie et de la fabrication du carbure et siliciure de calcium lorsque sont utilisées des électrodes continues.

#### 1. Mesures générales applicables quel que soit le procédé.

##### 1. Cuves d'électrolyse.

On équipera les cuves d'électrolyse de dispositifs aspirants de façon à capter les fumées directement à la source.

On veillera au maintien du niveau d'alumine sur les cuves afin d'assurer une bonne couverture, ce qui limite les émissions de polluant.

##### 2. Brasquage.

Les opérations de brasquage seront de préférence effectuées à l'aide de machines à brasquer ou suivant un procédé limitant l'emploi de pâte réchauffée au strict nécessaire.

Le poste de commande des machines à brasquer sera maintenu en surpression par alimentation en air propre. Dans le cas où il ne peut être fait appel à des machines à brasquer, le personnel affecté à ces opérations sera équipé d'un appareil de protection respiratoire filtrant combiné antigaz-antipoussières.

##### 3. Ventilation générale.

La ventilation générale des ateliers devra être conçue de telle sorte que la répartition et les débits des bouches d'entrée et de sortie d'air ne puissent remettre en suspension les poussières déposées.

##### 4. Entretien.

4.1. Les installations seront maintenues en bon état de fonctionnement par application d'un entretien programmé.

4.2. Les opérations exceptionnelles telles que les dépannages qui doivent avoir lieu dans les zones polluées (étage des ponts par exemple) seront effectuées par du personnel équipé de dis-

positifs de protection respiratoire.

#### 5. Hygiène.

On veillera à ce que le personnel travaillant dans les salles d'électrolyse respecte une bonne hygiène corporelle en particulier lavage des parties du corps exposées avant les repas et douche à la fin du travail journalier.

#### 6. Locaux annexes.

Les locaux sociaux (réfectoires, fumoirs...) seront éloignés des ateliers de façon à rester propres, ils seront de plus maintenus en bon état de propreté.

Si pour des raisons indispensables au bon fonctionnement des opérations, ces locaux doivent être adjacents aux locaux où sont émises des poussières ou fumées, ils devront être maintenus en surpression par rapport à ceux-ci.

#### 7. Contrôles d'atmosphère.

Il sera institué une procédure de prélèvement et d'analyse de l'atmosphère ambiante en commun accord avec le Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (à défaut les représentants du personnel) et le service de prévention de la Caisse régionale d'assurance maladie afin de surveiller l'évolution de la teneur atmosphérique en benzo 3-4 pyrène.

Les résultats des mesures seront consignés dans un registre tenu à la disposition du Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail, du médecin du travail, du service de prévention de la Caisse régionale d'assurance maladie et de l'Inspection du travail.

#### 8. Surveillance médicale.

Le médecin du travail recevra la liste des personnes appelées à travailler ou travaillant au contact du brai de houille ; il en assurera en conséquence la surveillance médicale spéciale.

#### 9. Formation. Information.

Indépendamment des prescriptions de l'article L. 231-3-1 du Code du travail relatif à la formation et à l'in-

formation, le personnel travaillant au contact du brai de houille sera informé des risques encourus et des méthodes de travail propres à pallier ces risques. Cette formation sera dispensée avec l'aide du médecin du travail notamment pour ce qui concerne les risques pathologiques.

## II. Mesures particulières applicables au procédé à anode précurtée.

Les ponts multifonction utilisés pour les opérations de changement d'anode, piquage et alimentation en alumine seront équipés d'une cabine ventilée en surpression dont l'air d'alimentation sera pris directement à l'extérieur en dehors de toute zone de pollution. Pendant l'occupation du poste de conduite, les portes de la cabine seront maintenues fermées.

Lorsque la coulée est effectuée à l'aide d'autres dispositifs que les ponts, le poste de conduite de l'opérateur devra être placé dans un flux d'air propre.

## III. Mesures particulières applicables au procédé à électrode continue.

Ce procédé étant le plus polluant nécessite un maximum de précautions.

Les opérations de dégoujonage et de goujonage seront effectuées à partir de cabines ventilées en surpression dans les mêmes conditions que ci-dessus. Des dispositifs aspirants seront amenés le plus près possible des goujons lors de l'opération.

En ce qui concerne le piquage, l'alimentation et la coulée, on utilisera des dispositions qui permettent de placer l'opérateur dans un flux d'air neuf.

dispositif de gaines avec lè-vres dans lesquelles coulisse la prise d'air solidaire du pont. L'air est capté à l'extérieur, pulsé dans les gaines et repris par un ventilateur placé sur le pont.

Il est souhaitable que l'air neuf puisse être tempéré en toute saison et que sa répartition à l'intérieur de la cabine soit réalisée de manière à ne pas créer de courant d'air désagréable.

Le maintien de la fermeture des portes de cabines peut être assuré, par exemple, en asservissant le fonctionnement des ponts à la fermeture des portes.

## Concernant le point A-5.4.

Compte tenu du pouvoir aggravant que joue l'irradiation solaire sur la peau maculée de brai de houille, les crèmes isolantes lorsqu'elles sont choisies pour leur pouvoir anti-ultraviolet, ont l'avantage de réduire l'effet photosensibilisant des U.V. en plus de faciliter le nettoyage comme toute autre crème.

## Concernant les points A-7 et B-1.7.

Il paraît nécessaire d'effectuer une première campagne de mesures (ambiance et postes) permettant de déceler les postes les plus exposés et par là de définir les améliorations à apporter sur ces postes.

Des prélèvements dans les locaux voisins des ateliers permettront de s'assurer qu'ils ne sont pas eux-mêmes pollués.

Après quoi des mesures périodiques (au moins une fois par an) auront pour but d'assurer une surveillance. En cas de modification des conditions opératoires, de nouvelles mesures seront effectuées.

En l'absence actuelle de valeur limite de concentration réglementaire ou officielle, on pourra se fixer comme objectif provisoire de maintenir la teneur en benzo 3-4 pyrène à une valeur inférieure à  $150 \text{ ng/m}^3$  (valeur U.R.S.S. publiée par l'I.N.R.S.).

## Concernant le point B-I-1.

La solution à préférer est évidemment celle qui utilise un capotage le plus enveloppant possible de la cuve d'électrolyse avec mise en dépression et possibilité d'ouverture partielle pour certaines interventions, ce qui est réalisé avec des capots modulaires.

A défaut, on réalisera des dispositifs de captage des fumées sous la croûte d'alumine (captage sous jupe dans le procédé à anode continue, avec des hottes dans le procédé à anode précurtée).

## Concernant le point B-I-2.

Le brasquage mettant en œuvre des blocs de pâte limitant l'emploi de pâte malléable et chaude à la confection des joints diminue considérablement le risque d'exposition du personnel lorsque l'opération s'effectue manuellement.

## Concernant les points B-II et III.

Lorsque le procédé à anode précurtée est utilisé, la plupart des opérations nécessitant la présence d'un personnel seront effectuées à partir d'un pont roulant sauf la coulée pour laquelle on utilise un chariot automoteur. Le pont peut donc être équipé d'une cabine ventilée dans les mêmes conditions que celles citées ci-dessus (A-3).

Par contre, avec le procédé à anode continue, en dehors du dégoujonage et du goujonage qui peuvent être effectués à partir de cabines ventilées en surpression, des matériels distincts sont mis en œuvre pour les autres opérations. Le plus souvent l'alimentation en pâte à anode a lieu à partir d'un camion avec goulotte de déversement, l'alimentation en alumine et le piquage avec des grues vélocipédiques et la coulée à l'aide de chariots automoteurs.

On devra donc s'efforcer de réduire l'exposition des opérateurs soit en leur fournissant des postes de conduite en surpression, soit en les plaçant dans des flux d'air neuf amenés directement au poste de travail.

## COMMENTAIRES

### Concernant le point A-1.

Différents procédés permettent de filtrer les poussières et fumées et de récupérer ainsi des matériaux valorisables susceptibles de retourner dans les circuits de fabrication.

### Concernant les points A-1, B-I-2 et B-I-4.2 (protection respiratoire).

Compte rendu du type de pollution existant dans ces différents ateliers (gaz et poussières), la protection respiratoire individuelle minimale est offerte par des appareils filtrants combinés antigaz-antipoussières dont la partie antigaz devrait être de type AB (réf. NF S 76-021) et la partie antipoussières de classe P2 (réf. NF S 76-022).

### Concernant le point A-2.

Le stockage du brai solide entraîne un risque important du fait des poussières lors des diverses manipulations, aussi le stockage sous forme liquide à chaud en capacité close serait préférable. Cependant le brai doit alors être maintenu à une température

de l'ordre de  $130^\circ\text{C}$  à  $150^\circ\text{C}$ , ce qui nécessite une installation particulière. C'est une substance combustible dont le point d'éclair est relativement élevé (de l'ordre de  $200^\circ\text{C}$ ). Le risque d'inflammation existant, il est donc nécessaire d'éviter les contacts avec des surfaces portées à très haute température ou avec des flammes.

De plus, des mesures particulières doivent être prises afin d'éviter les risques de brûlures lors des opérations de transfert.

Les flexibles métalliques conformes à la norme française NF M 88-402 conviennent pour le transvasement du brai liquide. On pourra pour ce type d'opération se référer aux recommandations R 225 relatives à l'utilisation des tuyaux flexibles pour le transfert de bitumes, bitumes fluidifiés et soufflés entre véhicule-citerne routier et réservoir de stockage.

### Concernant le point A-3.

L'alimentation en air neuf des cabines de pontonniers est souvent réalisée par un