

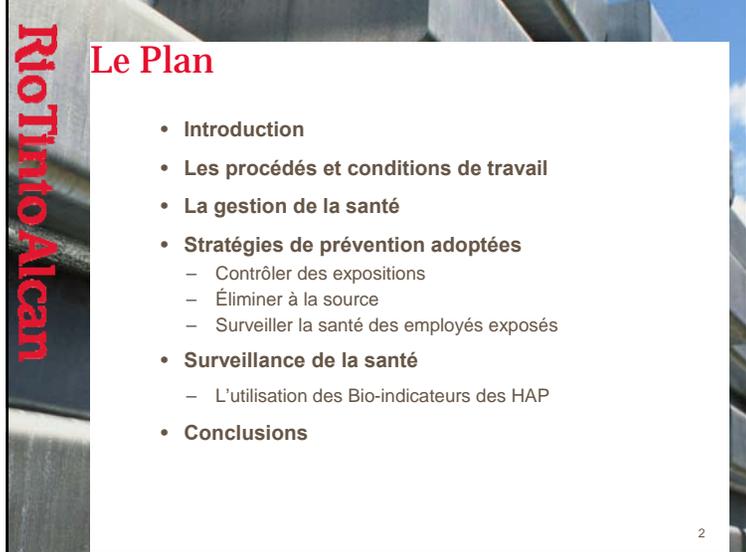


**Rio Tinto Alcan**

## MÉTAL PRIMAIRE Exposition aux HAP dans les alumineries – Risques et Stratégies de prévention

3 - 4 septembre 2008, Université de Montréal  
Colloque: Les HAP, de la recherche à la prévention

Richard Lapointe

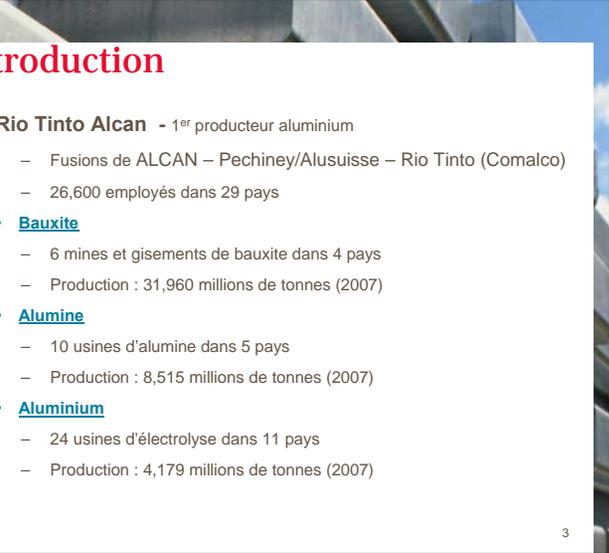


**Rio Tinto Alcan**

## Le Plan

- Introduction
- Les procédés et conditions de travail
- La gestion de la santé
- Stratégies de prévention adoptées
  - Contrôler des expositions
  - Éliminer à la source
  - Surveiller la santé des employés exposés
- Surveillance de la santé
  - L'utilisation des Bio-indicateurs des HAP
- Conclusions

2



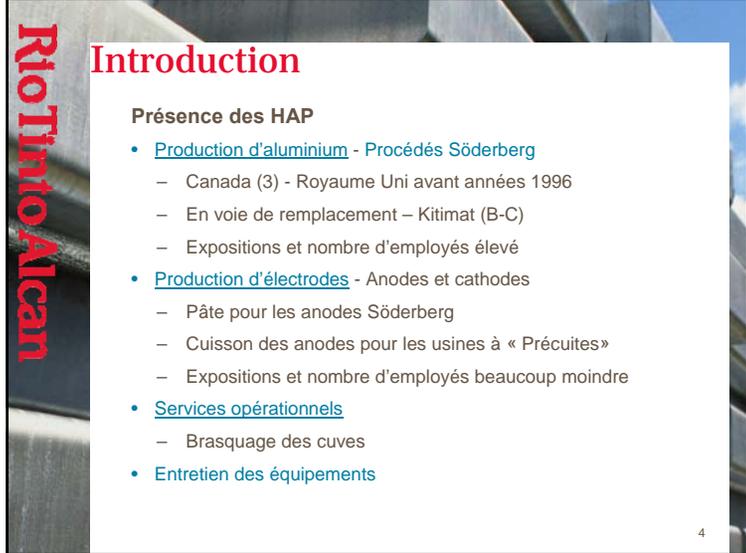
**Rio Tinto Alcan**

## Introduction

**Rio Tinto Alcan** - 1<sup>er</sup> producteur aluminium

- Fusions de ALCAN – Pechiney/Alusuisse – Rio Tinto (Comalco)
- 26,600 employés dans 29 pays
- Bauxite
  - 6 mines et gisements de bauxite dans 4 pays
  - Production : 31,960 millions de tonnes (2007)
- Alumine
  - 10 usines d'alumine dans 5 pays
  - Production : 8,515 millions de tonnes (2007)
- Aluminium
  - 24 usines d'électrolyse dans 11 pays
  - Production : 4,179 millions de tonnes (2007)

3



**Rio Tinto Alcan**

## Introduction

**Présence des HAP**

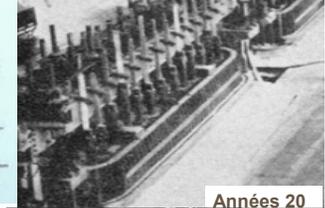
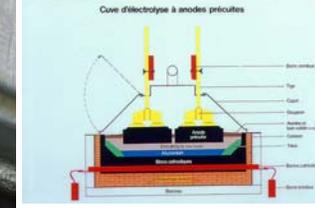
- Production d'aluminium - Procédés Söderberg
  - Canada (3) - Royaume Uni avant années 1996
  - En voie de remplacement – Kitimat (B-C)
  - Expositions et nombre d'employés élevé
- Production d'électrodes - Anodes et cathodes
  - Pâte pour les anodes Söderberg
  - Cuisson des anodes pour les usines à « Précuites »
  - Expositions et nombre d'employés beaucoup moindre
- Services opérationnels
  - Brasquage des cuves
- Entretien des équipements

4

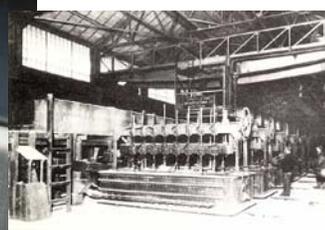
## Procédés et conditions de travail

5

## Cuves à anodes précuites



Années 20



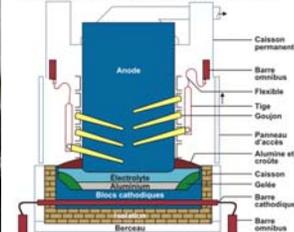
Années 30



Années 2000

## Procédés Söderberg

Cuve Söderberg à goujons horizontaux



Années 80



Années 50



Années 80

## Les conditions de travail

- 1920 – 1939 - Salles de cuves Précuites seulement
  - Bain électrolytique => Fluorures et Poussières
  - Chaleur
  - SO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, CO
  - HAP (Production d'électrodes, Entretien)
- 1940 – 2000 - Procédés Söderberg HS et VS
  - Anodes => Fumées (HAP), SO<sub>2</sub> et poussières,
  - Bain électrolytique => Fluorures
  - Chaleur
  - NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, CO

8

### Conditions de travail 1955 - 1974

- Travail près de la cuve
- Efforts physiques élevés
- 48 hrs / semaine



Avant 1955

1955 à 1974



- Ventilation faible
- Pas de protection respiratoire

### Conditions de travail 1975 à 1984

#### Projets majeurs d'amélioration

- Modifications des opérations et tâches à risque – mécanisation et automation
- Augmentation de la ventilation
- Début d'installation de cabines ventilées



- Programmes de protection respiratoire plus structurés
- Construction de nouvelles usines modernes

### Équipements mobiles modernes (1985 to 2000)

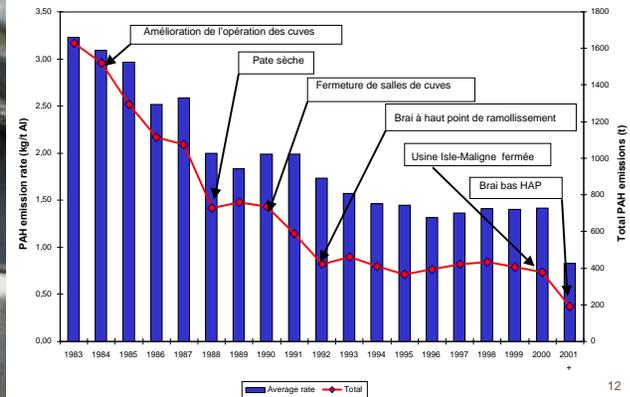


- Cabines ventilées et filtrées
- Efforts et chaleur minimisés
- Suivi de l'entretien
- Concentration limite des MSB à l'intérieur de la cabine

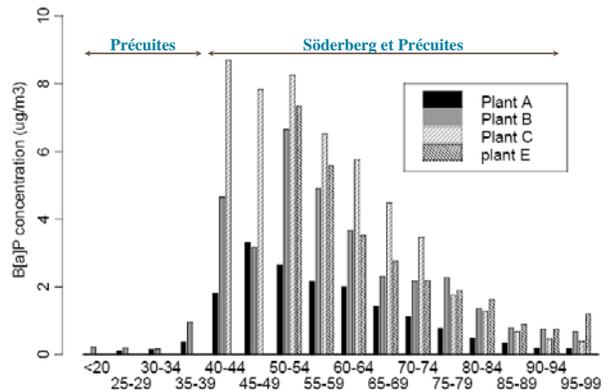
Amélioration substantielle de l'environnement de travail



### Impact des projets de diminution des émissions de HAP au Québec



### Exposition au B[a]P – Usines Söderberg du Québec



Mortality and cancer experience of Quebec aluminum reduction plant workers. Part I – The reduction plants and coal tar pitch volatile (CTPV) exposure assessment. Lavoué, et al.; JOEM (49) Sep, 2007 13

### Gestion de la santé

### Gestion de la santé

- Années 20 à 50 :
  - Les services médicaux complets en santé générale sont disponibles aux travailleurs et population générale.
  - La température élevée est une préoccupation importante
  - Il y a suivi périodique de la santé des employés
- Années 50 et 60
  - Débutées dans les années 50 les tests de Fluorures urinaires prennent de l'ampleur dans les années 60
    - Études sur la relation F urinaire - Conc. dans l'air.
    - Observation des effets chez les employés et gestion médicale.
    - Arrêt de ces tests dans les années 80
  - Début des études épidémiologiques (Mortalité -Gibbs)

### Gestion de la santé

- Années 70
  - Développement des méthodes analytique et échantillonnages de HAP.
  - Nouvelles études épidémiologique cancer poumon et vessie, MPOC.
  - Détermination des populations à risque
  - Début de la protection respiratoire obligatoire

## Gestion de la santé

- **Années 80 - 90**
  - Études épidémiologiques importantes
  - Engagement significatif des employés et leurs représentants
  - Mise en œuvre des programmes de surveillance des populations de travailleurs à risque – Dépistage et traitements (cancer vessie)
  - Études sur OH-Pyr de F. Jongenelen dans les alumineries européennes
  - Extension et renforcement des programmes de protection respiratoire obligatoire dans d'autres secteurs
  - Mise en place des premiers programmes d'abandon du tabac et discussion pour une politique de bannissement du tabac à l'intérieur des établissements
  - Politiques et guides en Santé Sécurité - Système d'audition SS
  - Promotion générale de la santé

17

## Études épidémiologiques

- Mortalité chez les travailleurs - Années 70 (Gibbs )
  - Cancer du poumon – excès significatif
  - Tendance - cancer de vessie, de l'estomac et maladies respiratoires
- Cancer de la vessie - Années 80 (Thériault et al)
  - 50% des cas reliés à l'exposition professionnelle
- Cancer du poumon – Années 80 et 90 (Armstrong et al) (Spinelli et al.)
  - 20% des cas reliés à l'exposition professionnelle
- MPOC – Asthme - Années 80 - 90 (Martin)
  - MPOC significatif - Interaction avec le tabagisme
  - Très peu de cas d'asthmes
- Télangiectasies - Années 80 (Thériault)
  - Taches cutanées associé au nombre d'années en salle de cuves
- Mortalité et incidence de cancer - Années 2000 (Gibbs) (Spinelli et al)
  - Cancer du poumon et vessie confirmé et en baisse
  - Excès de cancer d'estomac et pancréas – non concluant

18

## La gestion de la santé aujourd'hui

- Prévention et le Renforcement des programmes et culture SS
  - L'environnement de travail ne doit pas détériorer la santé des employés
  - Programmes de santé sont plus structurés
    - Rapports à la gestion sur la santé des employés
    - Cibles mesurables
    - Renforcement et performance des mesures de contrôle en place
    - Promotion de la santé globale – Politique tabac
  - Systèmes d'évaluation de la performance en SS, incluant des audits.

19

## Stratégies de prévention

20

## Stratégies de prévention adoptées

- Contrôler des expositions
- Éliminer à la source
- Surveiller la santé des employés exposés

21

## Contrôle des expositions

- Amélioration continue de l'organisation du travail et des équipements d'opération (Microenvironnements)
- Évaluation annuelle des risques liés aux tâches (incl. Contractants)
- Cible annuelle d'échantillonnage pour les groupes similairement exposés (SEG)
- Cibles de port adéquat de protection personnelle

22

## Contrôle des expositions

- Les expositions  $\geq$  VLE (OEL) obligent un plan de réduction du risque
- Les expositions  $\geq$  niveau d'action induisent des actions préventives
  - campagnes d'échantillonnage, contrôle administratifs et d'ingénierie, protection personnelle et surveillance médicale.
- Adoption de valeurs limites d'exposition depuis 1994.
- Information et formation sur les matières dangereuses

23

## La protection respiratoire

- Protection respiratoire obligatoire dans les secteurs à risque
  - Cible de conformité: plus de 95%
  - Casiers d'entreposage
  - Aires de lavage et d'entretien
- Développement d'un programme visant à augmenter le taux du port d'équipement de protection respiratoire
  - Pour être portée par les employés la protection respiratoire doit être confortable
  - Implication des employés
  - Implication des manufacturiers

24

## La protection personnelle (cutanée)

- Protection et hygiène personnelle obligatoire dans les secteurs à risque
  - Expositions multiples et risques brûlures, coupures,...
  - Études sur les vêtements appropriés - Implication des employés
  - Vêtements de protection fournis et lavés – Crèmes barrières au besoin
  - Casiers séparés pour les vêtements de travail
  - Douches obligatoires - Savon à PH neutre (non irritant)
- Vérifications de conformité

25

## Protection personnelle



## Élimination à la source

- Remplacement des procédés Söderberg – Démolition et construction de nouvelles usines (Kitimat, Arvida, Alma)
- Ventilation:
  - Amélioration de la captation - développement se poursuit
  - Minimisation des ouvertures de cuves – Éducation et Surveillance
- Substitution
  - Brai moins cancérigène par l'utilisation de l'équivalence toxique
  - Brai liquide au lieu de Brai solide
- Stabilité du procédé
  - Équipements – Automatisation des procédés et contrôles opérationnels
  - Amélioration des méthodes de travail

Toutes ces actions n'ont pas éliminé entièrement la présence des HAP

## Surveillance de la santé des employés exposés aux HAP

- Examens médicaux et questionnaires périodiques pour les travailleurs à risque et les retraités
  - Systèmes urinaire, respiratoire et cutané
  - Cancer de vessie – Hématurie, Cytologie urinaires annuelle et ImmunoCyt
- Prise en charge des employés atteints de maladie
  - Aide administrative pour l'obtention de soins et tests

28

## Surveillance de la santé des employés exposés aux HAP

- Indicateurs biologiques d'exposition (OH-Pyr et 3-OH-BaP)
  - Europe, Cameroun et Australie pour les employés des usines de production d'électrodes surtout.
  - Pas d'obligation réglementaires
  - Pression de la fonction médicale en santé au travail.
  - Approche non retenue dans les usines canadiennes car le risque est associé aux expositions
  - Recherches - Utilisation des indicateurs 1-OH-Pyr et 3-OH-BaP

29

## Surveillance de la santé des employés exposés aux HAP

- Suivis collectifs
  - Indicateurs de maladies (nouveaux cas)
  - Nombre de travailleurs à risque
  - Études épidémiologiques
  - Programme de Bien-être (Wellness Checkpoint®)
- Subvention aux hôpitaux – Achat d'équipements et aide à la recherche

30

## Programme d'abandon du tabagisme

- Débuté dans les années 80 - Impact du tabagisme sur le risque de cancer du poumon et de la vessie
- Politique sur le bannissement du tabac en entreprise depuis 1995
- Début 1990 à 2000 : programme incitatif – Implication des employés pour définir les règles – Après 2000: obligatoire
- Programme d'abandon du tabac est plus structuré à partir de 1995
  - Services et produits d'aide payés
  - Parrainage – concours
  - Pas limite sur les reprises

31

## L'utilisation des Bio-indicateurs des HAP

32

## Minimiser le risque par la mesure de l'exposition et/ou de la dose

- **Indicateur Biologique - Intégrateur de la dose**
  - Contrôle de la protection adéquate (voie aérienne et cutanée)
  - Indicateur des variations de l'exposition; ils doivent être aussi considéré comme des contrôles de l'exposition à l'environnement de travail
- **Exposition ambiante – Intégrateur de l'environnement de travail**
  - Contrôle de l'ambiance de travail, de la performance des équipements et des méthodes opérationnelles
  - Ces contrôles doivent se refléter dans les résultats des indicateurs biologiques
- **À éviter:**
  - Mesure de la dose: Oublier l'amélioration des conditions de travail en mettant le focus sur la protection individuelle.
  - Mesure de l'exposition: Oublier les voies multiples d'entrée des HAP

33

## Bio-indicateurs des HAP – Rationnel

### Raisons techniques

- Connaissance des métabolites des HAP
- Voie multiples de pénétration: cutanée et respiratoire
- Meilleur intégrateur de la dose absorbée que l'exposition dans l'air seulement avec cependant des limites:
  - 1-OH-PYR: indicateur - ne mesure pas le/les cancérigènes
  - 3-OH- B[a]P: ne mesure qu'un des cancérigènes: B[a]P
- Mesure de l'efficacité des contrôles de l'exposition.
  - Efficacité de la protection respiratoire et cutanée
  - Efficacité de la substitution et de la performance des équipements d'opération et d'épuration

34

## Bio-indicateurs des HAP – Rationnel

### Raisons de gestions médicales

- Surveillance médicale du travailleur pour minimiser le risque de cancer
  - Surveillance des variations de la dose absorbée
  - Outil d'alerte et d'information pour les travailleurs
- Élément de l'évaluation médicale collective des travailleurs et des conditions de travail (exposition)

### Raisons légales

- Démonstration de diligence raisonnable

35

## Conclusions

- Les deux approches de recherches: études épidémiologiques et indicateurs biologiques dans le contexte d'exposition aux HAP ont conduit à une gestion préventive de contrôle des risques par programmes qui a été alignée aux résultats de ces recherches.
- Elles ont fortement influencé les efforts d'amélioration des conditions de travail et l'observation attentive de l'environnement et de la santé des employés
- Elles ont permis la mise en place des programmes préventifs efficaces dans le secteur de production d'aluminium.
- La performance des contrôles individuels et collectifs montre que l'utilisation des indicateurs biologiques est complémentaire à la mesure de l'exposition
- La recherche pour quantifier la contribution cutanée à la dose doit se poursuivre

36