

# L'AVENIR S'IMAGINE EN ALUMINIUM



## Responsabilité citoyenne et Innovation

*Lorraine Rouisse, Ph.D.  
Vice-présidente développement durable  
Association de l'Aluminium du Canada*

Congrès annuel de l'OAQ et du CEBQ  
1 et 2 décembre 2010

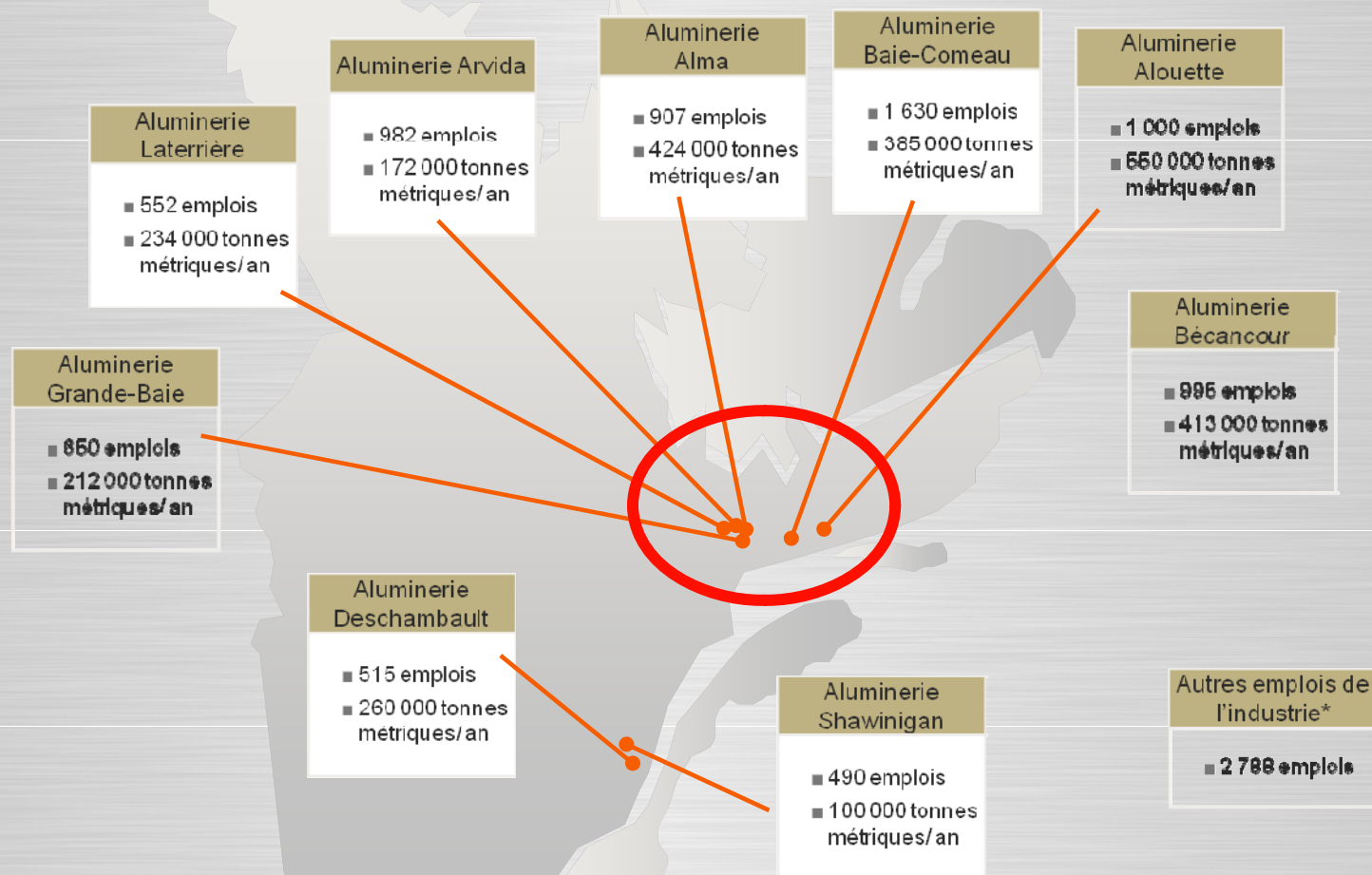
# Association de l'aluminium du Canada (AAC)



## Mission de l'Association

- Organisme à but non lucratif qui a pour mission de représenter l'industrie canadienne de l'aluminium auprès de la population, des pouvoirs publics, des utilisateurs actuels et potentiels d'aluminium, ainsi que des autres intervenants du monde économique
- Trois membres: Rio Tinto Alcan, Alcoa, Alouette
  - Fabricants d'aluminium primaire; une seule usine d'alumine (Vaudreuil)
- Un des mandats de l'Association est la promotion de l'utilisation de l'aluminium dans une perspective de développement durable

# Les membres de l'AAC



**Sources: Rio Tinto Alcan; Alcoa; Aluminerie Alouette**  
**- une seule autre usine en C.B.: Kitimat (RTA)**

\* Aux sièges sociaux, en RD ou dans d'autres types d'activités (excluant les activités de surtransformation)

# Cycle de vie de l'aluminium

- boucle complète: de l'extraction au recyclage



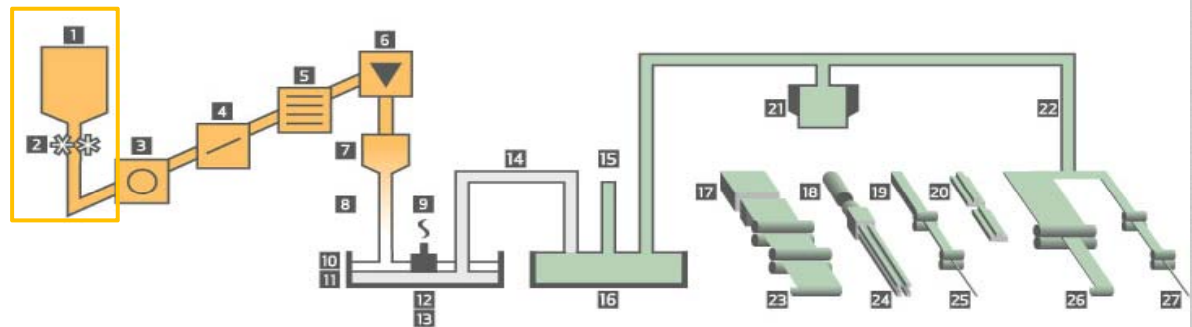
# Étapes de fabrication de l'aluminium

## I - Extraction de la bauxite



Impact sur le  
milieu récepteur

UN PROCÉDÉ DE FABRICATION MULTIDIMENSIONNEL



ALUMINIUM DE PREMIÈRE FUSION

ALUMINIUM DE DEUXIÈME FUSION

### EXTRACTION DE L'ALUMINE À PARTIR DE BAUXITE

- 1 BAUXITE
- 2 BROYEUR
- 3 AUTOCLAVE
- 4 DÉCANTEUR
- 5 FILTRE-PRESSE
- 6 DÉCOMPOSEUR
- 7 FOUR DE CALCINATION

### PROCÉDÉ D'ÉLECTROLYSE TRANSFORMANT L'ALUMINE EN ALUMINIUM

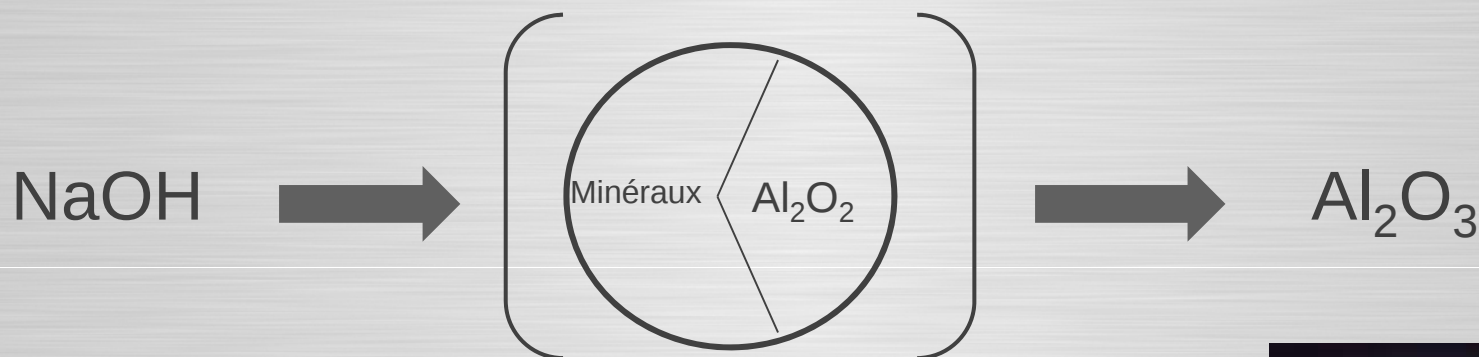
- 8 ALUMINE
- 9 ANODE
- 10 ÉLECTROLYTE EN FUSION
- 11 ALUMINIUM DE FUSION
- 12 CATHODE
- 13 CUVE D'ÉLECTROLYSE
- 14 ÉTAUX D'ALLIAGE

### FONDERIE/RECYCLAGE ET TRANSFORMATION DE L'ALUMINIUM

- 15 MÉTAUX D'ALLIAGE
- 16 FOUR D'ATTENTE
- 17 LINGOT DE LAMINAGE
- 18 LINGOT D'EXTRUSION
- 19 LINGOT DE TRÉFILAGE
- 20 LINGOT DE REFONTE / FONDERIE
- 21 COULÉE EN LINGOTS
- 22 COULÉE EN CONTINU
- 23 TÔLE
- 24 PROFILÉS
- 25 FIL MACHINE
- 26 TÔLE
- 27 FIL MACHINE

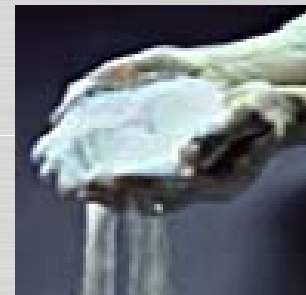
# Étapes de fabrication de l'aluminium

## II- Raffinage de la bauxite en alumine (procédé Bayer)



Résidus (**boues rouges**)

- Résidus à base de composés de fer et de silicium
- Récupération de la soude caustique



# Étapes de fabrication de l'aluminium primaire

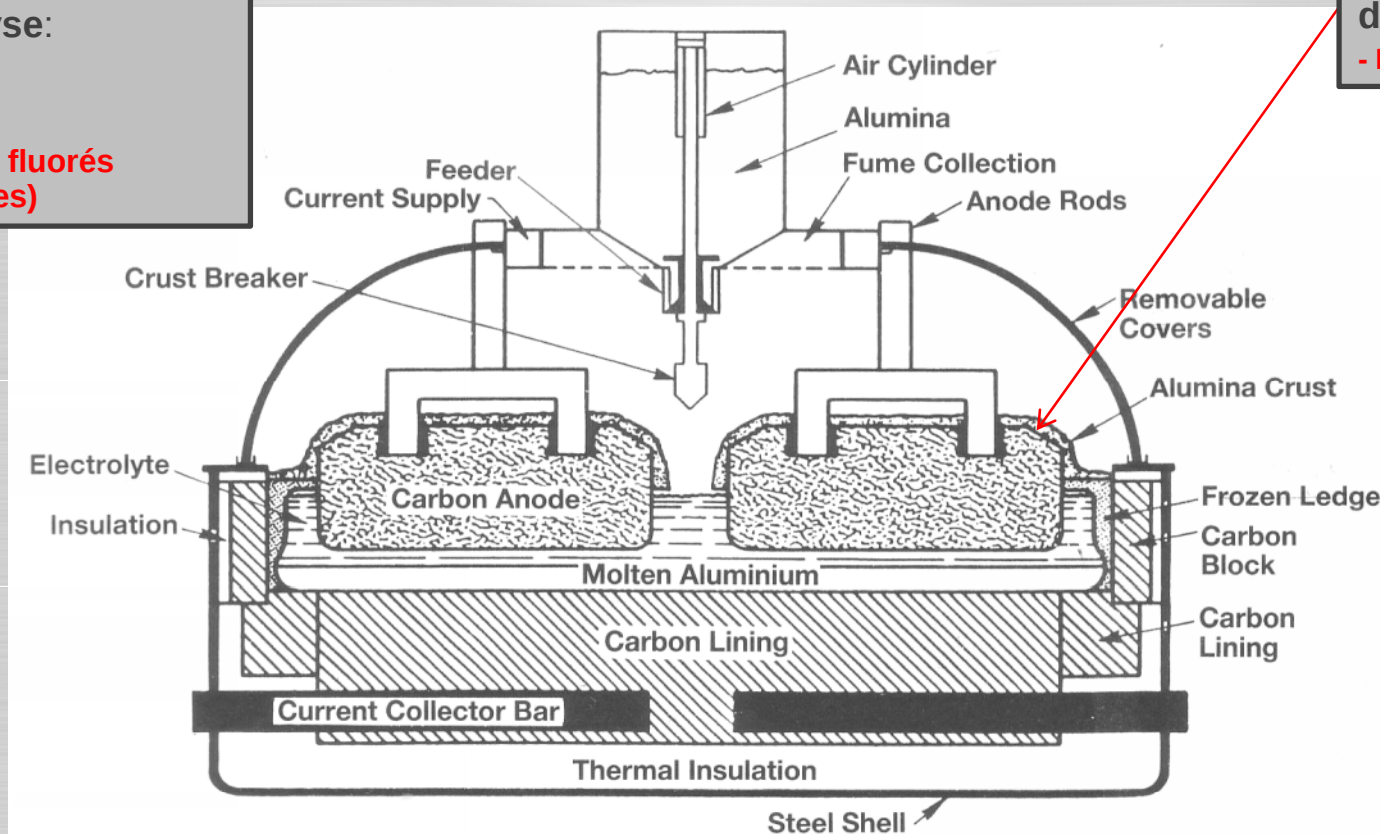
## - Transformation de l'alumine en aluminium

### IV - Procédé d'électrolyse:

- CO<sub>2</sub>
- PFC (GES)
- Composés fluorés (inorganiques)

### III - Fabrication des anodes:

- HAP, SO<sub>2</sub>, MP



Séparation de l'oxygène et de l'aluminium exige beaucoup d'énergie

# Quelques usines au Québec

## - salles de cuves



Alma, RTA



Bécancour, ABI



■ Sept-Iles, Alouette



Laterrière, RTA



■ Deschambault, Alcoa

# Produits d'aluminium



■ Plaques: laminage



■ Lingots: refonte



■ Produit laminé



■ Billettes: extrusion

# Mines de Bauxite

## - programmes de réhabilitation



- Aucune mine de bauxite au Canada
- Sols riches en bauxite en Australie, en Jamaïque, en Guinée, en Amérique du sud (Brésil), certains pays de l'Afrique (zones tropicales)
- Programmes de réhabilitation intégrés dans les baux ou les ententes de cessation
- Programmes de réhabilitation couvrent de 90 à 98% des mines
- Réhabilitation progressive et non à la fin des exploitations
- Réhabilitation à l'aide de plantes indigènes avec prise en compte de la topographie locale
- Réutilisation des sols de surface

# Mines de Bauxite

## - programmes de réhabilitation



Figure 19: Plant nursery to propagate and grow native plant species (seedlings)





Figure 14: Puma in rehabilitation area



Figure 15: Orchids and epiphytes in the rehabilitation area

Source: Mineração Rio do Norte (MRN)

# Gestion des boues rouges



- Lorsque bien gérées, les boues rouges sont des résidus solides et non des déchets dangereux
  - soude caustique utilisée pour extraire l'alumine est récupérée et réutilisée dans le procédé
- Il existe des façons sécuritaires de gérer les boues rouges
  - Assèchement des boues allant de 50% à 75%
  - Dépôt des boues dans des sites conçus selon les exigences réglementaires et les meilleures pratiques de gestion:
    - Fond argileux à très faible hydraulicité
    - Membranes synthétiques au fond du site
    - Système de drainage et de suivi des eaux
    - Système de collecte des eaux de pluie
- Réhabilitation des sites à leur fin de vie

# Gestion des boues rouges



# Performance environnementale des alumineries du Québec



## Trois principaux enjeux

- Énergie
- Émissions atmosphériques
- Innovations technologiques et R&D

# Énergie représente près de 30% des coûts d'opération des alumineries...



Efficacité énergétique est au cœur des plans d'affaires des alumineries – 2 grands axes

- **Procédés**

- Procédé d'électrolyse est très énergivore
- Préoccupation constante d'innovation pour optimiser les procédés

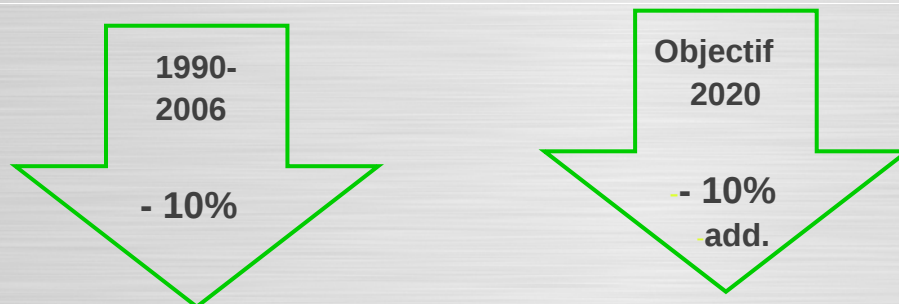
- **Efficacité énergétique**

- Implantation des meilleures pratiques pour le contrôle de la consommation d'énergie (fournaises, équipements mobiles, transport, etc.)
- En 2009, Alcoa gagnant du prix de Leadership du Programme d'énergie dans l'industrie canadienne (PEEIC) de RNCAN

# Énergie représente près de 30% des coûts d'opération des alumineries...



Statistiques de Association internationale de l'aluminium (IAI)



Membres de l'AAC

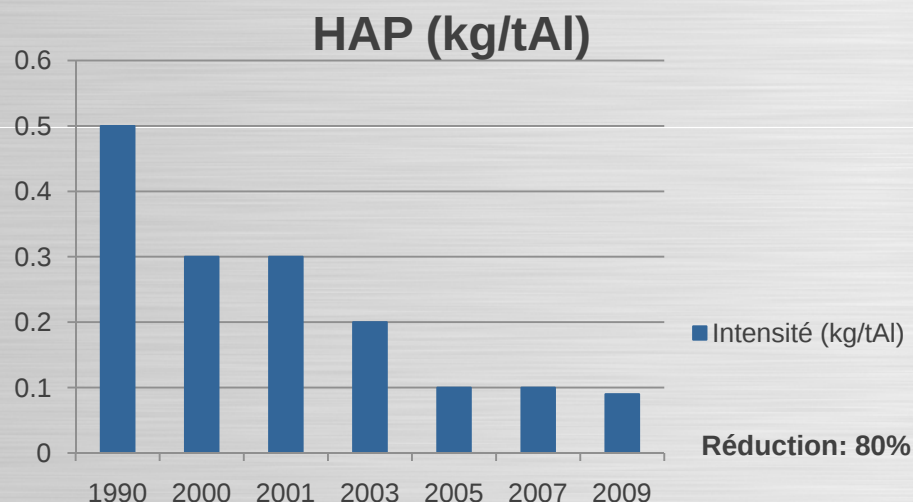


Source: Statistiques Canada, 2009

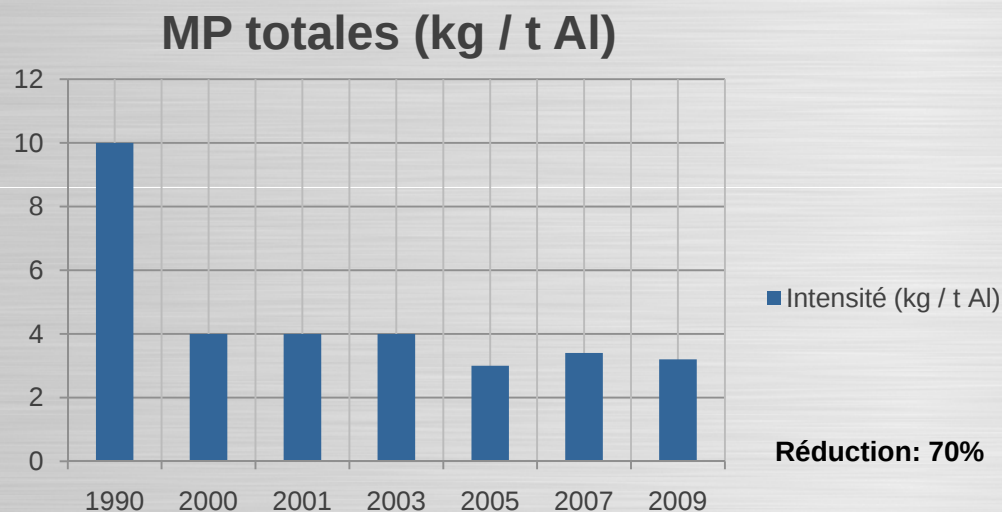
Lingot d'aluminium  Lingot d'énergie

# Émissions atmosphériques

## - améliorations significatives

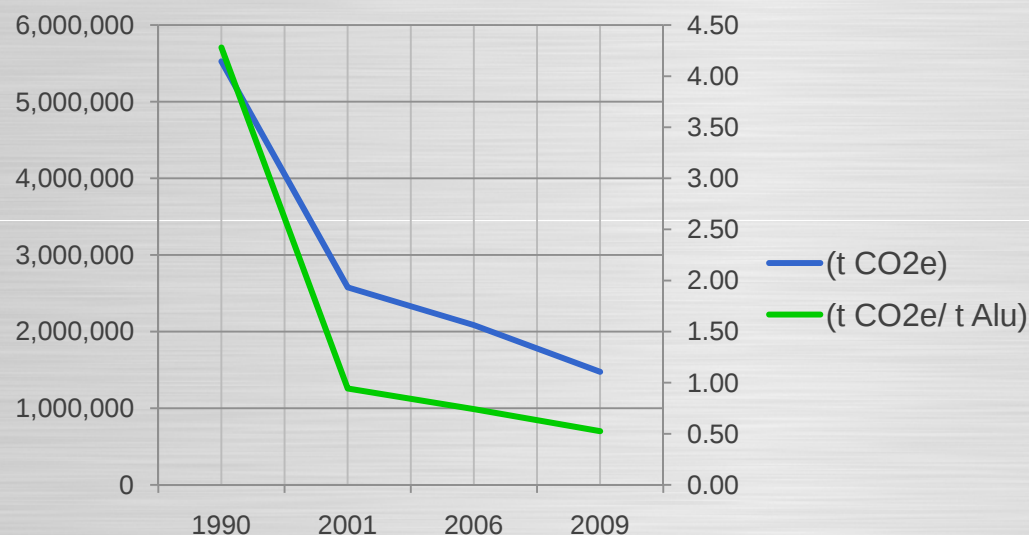


- Les HAP résultent de la cuisson du brai et du coke contenus dans les anodes – 95% des HAP proviennent du procédé Söderberg
- Les usines modernes utilisant le procédé précuit, 95% des HAP sont récupérés par les systèmes d'épuration
- Depuis 1990, les émissions de HAP par tonne d'Al produite ont été diminuées de près de 80%
- Avec la fermeture ou la modernisation des dernières cuves de type Söderberg, les émissions de HAP deviendront très faibles (2015)



- Dans le cadre de l'entente avec le MDDEP, les alumineries ont convenu de doter en 2008 tous les dépoussiéreurs des usines avec des systèmes de détection de fuite
- Les membres de l'AAC travaillent en collaboration avec le MDDEP et Environnement Canada au développement d'une méthode d'échantillonnage des PM 2.5

## Réduction des PFC (effet d'anodes) (GES) 1990 - 2009



- 73,3% en absolue  
- 87,4% en intensité

## Réduction des CO<sub>2</sub>e totaux – 1990-2009



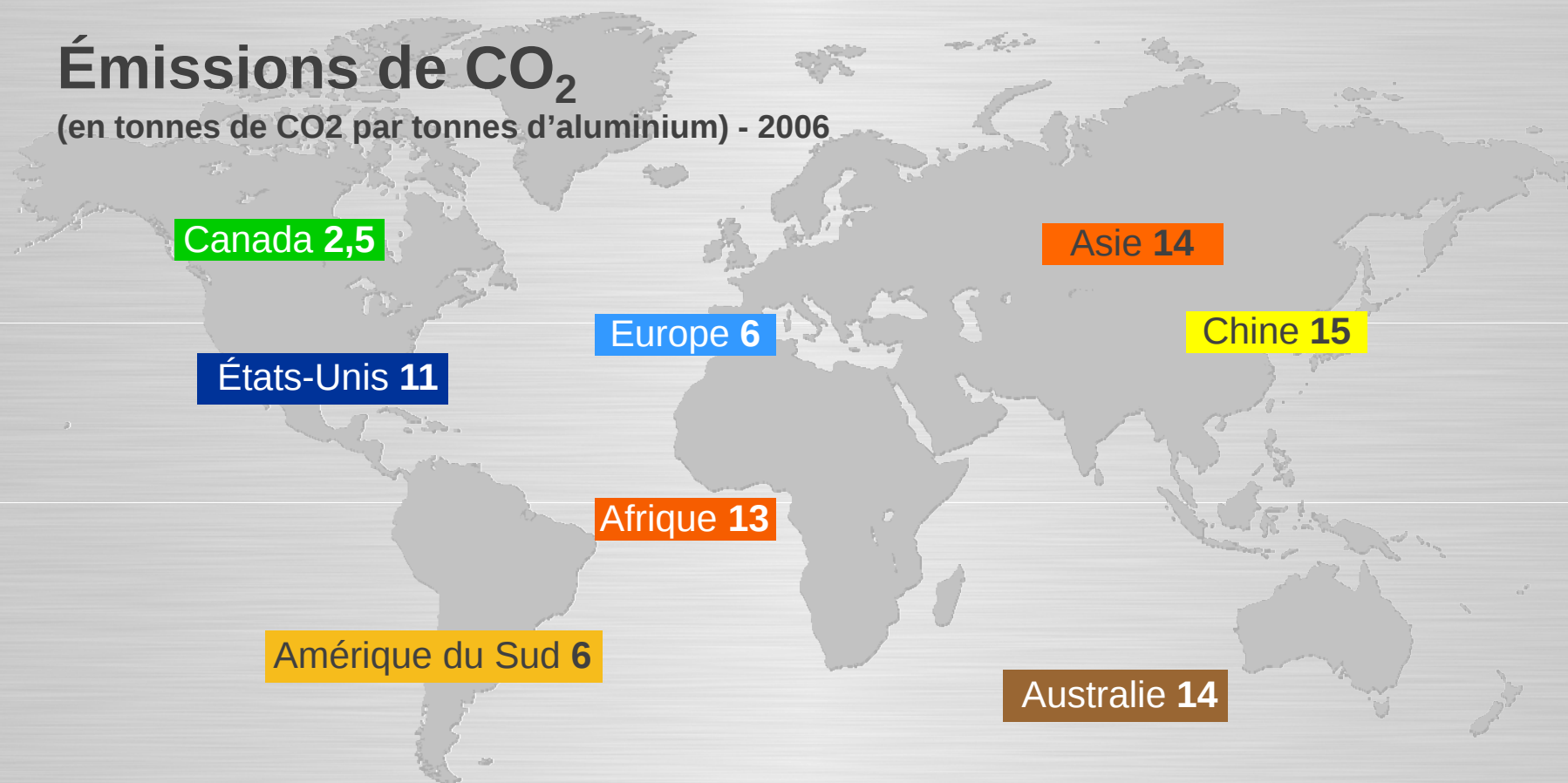
- 21,3% en absolue  
- 65,2% en intensité

# L'aluminium du Québec: le plus **vert** au monde



## Émissions de CO<sub>2</sub>

(en tonnes de CO<sub>2</sub> par tonnes d'aluminium) - 2006



# Innovation Recherche et Développement Quelques exemples...



## Innovation et biodiversité chez Alcoa:

- Collecte des eaux de pluie et réutilisation des eaux de procédés en boucle fermée à l'usine Deschambault– effluent zéro
- Participation au projet « Dix millions d'arbres » de la Earthwatch Institute – Plantation de 54 563 arbres depuis 2001
- Modernisation de l'usine de Baie Comeau selon le concept développé par la WRI sur la base des services rendus par les écosystèmes

## Le Partenariat universitaire chez RTA:

- Depuis 1990, ces partenariats sont passés de 10 à plus de 40 projets en 2010, certains sont strictement liés à des projets environnementaux
  - Ex: traitement de l'Al par les plantes aquatiques (CRNSG-UQAC), travaux sur la séquestration des HAP (Institut des Sciences de la Mer à Rimouski), étude sur les puits de carbone en forêt boréale (CRSNG-UQAC), etc.
- Participation importante au sein du REGAL, incluant l'octroi de bourses

## Alouette: contribution majeure à la vitalité de sa région

- En 2009, aide financière à près de 250 organisations locales, dont la maison de soins palliatifs L'Élyme des sables, la maison des organismes communautaires renommée la Maison Alouette, etc.
- Soutien aux projets culturels locaux
- Partenaire de la Journée des ressources naturelles
- Partenaire dans la formation des Éco-patrouilleurs de la MRC de Sept-Rivières, etc.
- **Autoroute bleue: utilisation de barge pour le transport de l'Al (réduction de 18 860 camions lourds par année sur la 138 – 2006)**

# Cycle de vie de l'aluminium

- boucle complète ... à l'infini ...



# Utilisations multiples de l'aluminium



ASSOCIATION  
DE L'ALUMINIUM  
DU CANADA

## - impact positif sur l'empreinte carbone de plusieurs produits

- Effet positif sur le transport et la conservation de nombreux produits domestiques (contenants plus minces, plus légers)
  - Aliments, médicaments
  - Breuvages
    - Exemple: nouvelles cannettes C2C de la cie Alcoa
      - 40% plus légère que les anciennes générations de cannettes
      - Prix "Diamant" décerné par Dupont en 2008



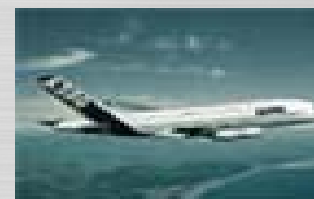
**Recyclage: près de 7 cannettes sur 10**

# Utilisations multiples de l'aluminium - impact positif sur l'empreinte carbone de plusieurs produits



## Secteur du transport

- La légèreté de l'aluminium est un allié de choix dans le domaine du transport, particulièrement dans un marché restreint en carbone
- Des études indépendantes réalisées sur des automobiles ont démontré que l'aluminium se classait bon premier quant à leur efficacité énergétique (étude sur la durée de vie)
- Chaque kg d'Al représente en moyenne une réduction de 20 kg CO<sub>2</sub> (autos, camions) à 40 kg (autobus)



**Recyclage: 85 – 95% de l'Al recyclé**  
**- près de 60% provient d'Al déjà recyclé**

# Utilisations multiples de l'aluminium - impact positif sur l'empreinte carbone de plusieurs produits



Source: Aluminum in Transportation, Aluminum Association

# Énergies renouvelables...

## Marchés en devenir

- Éoliennes
- Panneaux solaires
- Batteries
- Piles voltaïques, etc.



# Aluminium dans les bâtiments



- recouvrement extérieur
- portes et fenêtres
- volets
- toits
- passerelles

*... Au service de  
votre créativité...*



# Conclusions



- Perception encore négative vis-à-vis l'empreinte environnementale de l'aluminium
  - propre aux industries primaires: les différentes étapes menant à la production de l'aluminium ne sont pas sans impact
  - responsabilité citoyenne et innovation permettent de minimiser ces impacts, voire d'apporter des améliorations
- L'environnement et le développement durable sont au coeur des stratégies d'affaires des alumineries du Québec
  - engagement concret et soutenu des alumineries du Québec en matière d'environnement et de développement durable
    - améliorations considérables en matière d'environnement
    - plusieurs projets de modernisation qui se réaliseront dans les 5 prochaines années (fermeture des cuves Soderberg)
    - forte implication dans leurs communautés, à tout point de vue

# Conclusions



- Au Québec, nos alumineries ont signé des ententes volontaires avec le MDDEP pour une amélioration continue de leur performance en matière de GES (2002-2007, 2008-2012, WCI)
- L'Institut international de l'aluminium (IAI regroupe 80% de l'industrie primaire) a adopté en 2009 un programme volontaire basé sur 14 grands objectifs qui recoupent les trois grands volets du développement durable, dont:
  - Réduction accrue des PFC
  - Réduction des composés fluorés gazeux
  - Efficacité énergétique améliorée
  - Certification ISO 14001
  - etc.
- L'AAC développe en ce moment un site "***Dialogue sur l'aluminium***" pour favoriser les échanges et les synergies, dont la mise en oeuvre d'indicateurs en développement durable

# Liens utiles à consulter



**AAC:**            [www.aac.aluminium.qc.ca](http://www.aac.aluminium.qc.ca)

**Alcoa:**        [www.alcoa.com](http://www.alcoa.com)

**Alouette:**   [www.alouette.qc.ca](http://www.alouette.qc.ca)

**RTA:**         [www.riotinto.com](http://www.riotinto.com)

**IAI:**          [www.world-aluminium.org](http://www.world-aluminium.org)

**AA:**           [www.aluminum.org](http://www.aluminum.org)

**EAA:** [www.eaa.net](http://www.eaa.net)