

Chapitre 2

Dossier stratégique sur l'alumine

TABLE DES MATIÈRES DU CHAPITRE 2

LISTE DES TABLEAUX DU CHAPITRE 2	8
LISTE DES FIGURES DU CHAPITRE 2.....	10
INTRODUCTION DU CHAPITRE 2.....	13
RAPPEL DU MANDAT RELATIF À L'ALUMINE	13
SOURCES DE DONNÉES CONSULTÉES SUR L'ALUMINE.....	13
UN PEU D'HISTOIRE	14
DESCRIPTION DU PROCÉDÉ BAYER UTILISÉ POUR L'EXTRACTION DE L'ALUMINE À PARTIR DE LA BAUXITE.....	15
LOCALISATION DE LA BAUXITE DANS LE MONDE	16
PRODUCTION DE BAUXITE DANS LE MONDE.....	18
LES PLUS RÉCENTES DONNÉES DISPONIBLES	18
ÉVOLUTION ENTRE 1998 ET 2008	18
<i>Selon les pays</i>	18
<i>Selon les continents</i>	18
PERSPECTIVES D'AVENIR	18
PRODUCTION D'ALUMINE DANS LE MONDE.....	21
LES PLUS RÉCENTES DONNÉES DISPONIBLES	21
ÉVOLUTION ENTRE 1998 ET 2008	21
<i>Selon les pays</i>	22
<i>Selon les continents</i>	22
LIENS ENTRE LA PRODUCTION DE BAUXITE ET D'ALUMINE DANS LE MONDE 25	
DANS LE MONDE	26
ASIE	28
AUSTRALIE.....	28
AMÉRIQUE DU SUD	28

AMÉRIQUE DU NORD	29
EUROPE	29
AFRIQUE.....	29
LOCALISATION DES RAFFINERIES D'ALUMINE DANS LE MONDE.....	31
ÉVOLUTION MONDIALE ENTRE 2003 ET 2008	31
<i>Nombre de raffineries d'alumine dans le monde</i>	31
<i>Capacité de production des raffineries d'alumine dans le monde</i>	31
ÉVOLUTION PAR CONTINENT ET PAR PAYS ENTRE 2003 ET 2008	33
<i>Raffineries d'alumine en fonction</i>	40
<i>Nombre et capacité de production en 2003</i>	40
<i>Nombre et capacité de production en 2008</i>	40
<i>Grandes tendance observée au cours de la période</i>	41
<i>Raffineries d'alumine temporairement ou définitivement fermées</i>	43
<i>Nombre et capacité de production en 2003</i>	43
<i>Nombre et capacité de production en 2008</i>	43
<i>Grandes tendance observée au cours de la période</i>	43
<i>Projets en cours de construction de nouvelles raffineries d'alumine ou d'expansion</i> <i>d'installations existantes</i>	44
<i>Nombre et capacité de production en 2003</i>	44
<i>Nombre et capacité de production en 2008</i>	44
<i>Grandes tendance observée au cours de la période</i>	44
<i>Projets à l'étude pour de nouvelles raffineries d'alumine ou d'expansion d'installations</i> <i>existantes</i>	46
<i>Nombre et capacité de production en 2003</i>	46
<i>Nombre et capacité de production en 2008</i>	46
<i>Grandes tendance observée au cours de la période</i>	46
<i>Tendances générales observées dans la localisation des nouvelles raffineries d'alumine</i>	47
COÛT DE PRODUCTION DE L'ALUMINE DANS LE MONDE	48
MODE DE CALCUL DU COÛT DE PRODUCTION DE L'ALUMINE SELON JAMES F. KING.....	48
DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT DE PRODUCTION DE L'ALUMINE DANS LE MONDE.....	49
<i>Dans le monde</i>	49
<i>Dans les principaux pays producteurs d'alumine</i>	50
DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT D'EXPLOITATION DE L'ALUMINE DANS LE MONDE.....	51
<i>Dans le monde</i>	51
<i>Dans les principaux pays producteurs d'alumine</i>	51
<i>Matières premières (bauxite et soude caustique)</i>	53
Bauxite.....	53
Soude caustique	53
Énergie.....	55
Main-d'œuvre opérationnelle et administrative.....	56
DIFFÉRENTES COMPOSANTES DES CHARGES FINANCIÈRES DE L'ALUMINE DANS LE MONDE	57
<i>Charges sur le capital fixe</i>	57
<i>Charges sur le fond de roulement</i>	60

ANALYSE DESCRIPTIVE DES COÛTS DE PRODUCTION À L'USINE VAUDREUIL 61

DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT DE PRODUCTION DE L'ALUMINE À L'USINE VAUDREUIL	61
DIFFÉRENTES COMPOSANTE DU COÛT D'EXPLOITATION DE L'ALUMINE À L'USINE VAUDREUIL	62
<i>Matières premières (bauxite et soude caustique).....</i>	62
Bauxite.....	62
Soude caustique	63
<i>Énergie.....</i>	63
<i>Main-d'œuvre opérationnelle et administrative.....</i>	63
DIFFÉRENTES COMPOSANTES DES CHARGES FINANCIÈRES DE L'ALUMINE À L'USINE VAUDREUIL	64
<i>Charges sur le capital fixe</i>	64
<i>Charges sur le fond de roulement.....</i>	64

ANALYSE COMPARATIVE DES COÛTS DE PRODUCTION DE L'USINE VAUDREUIL DANS SON CONTEXTE MONDIAL..... 65

USINE VAUDREUIL VERSUS LE MONDE.....	65
USINE VAUDREUIL VERSUS LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS D'ALUMINE DANS LE MONDE.....	67
USINE VAUDREUIL VERSUS DES RAFFINERIES NORD-AMÉRICAINES	67
USINE VAUDREUIL VERSUS DES RAFFINERIES SIMILAIRES EN TERMES D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	68
USINE VAUDREUIL VERSUS LES AUTRES RAFFINERIES D'ALUMINE APPARTENANT À RIO TINTO ALCAN.....	69

FACTEURS QUI INFLUENCENT L'IMPLANTATION DE NOUVELLES RAFFINERIES D'ALUMINE DANS LE MONDE..... 71

FACTEUR 1 : LA PROXIMITÉ DES MINES DE BAUXITE.....	71
FACTEUR 2 : LA STABILITÉ POLITIQUE	73
FACTEUR 3 : LA DEMANDE D'ALUMINE	74
<i>État des échanges d'alumine dans le monde</i>	74
<i>Pays en surplus de production d'alumine</i>	76
<i>Pays en carence d'alumine.....</i>	77
FACTEUR 4 : LA STRATÉGIE DES COMPAGNIES.....	78
<i>Schéma des compagnies productrices d'alumine dans le monde.....</i>	78
<i>Présentation des six grands producteurs d'alumine dans le monde</i>	80
RUSAL	80
Alcoa	80
Rio Tinto Alcan.....	81
Alumina Ltd.....	82
Chalco.....	82
BHP Billiton.....	83
<i>Une multitude de partenariats entre les différents acteurs</i>	83
FACTEUR 5 : L'HISTOIRE ET L'ÉCONOMIE.....	85

FACTEUR 6 : LE COÛT DE PRODUCTION ET LE COÛT D'ACHAT DE L'ALUMINE DANS LE MONDE	86
<i>Du point de vue du producteur : Coût de production d'une tonne d'alumine dans les raffineries du monde.....</i>	<i>86</i>
<i>Du point de vue du consommateur : Coût d'achat d'une tonne d'alumine dans les alumineries du monde.....</i>	<i>88</i>
 USINE VAUDREUIL AU SEIN DE SON ENVIRONNEMENT MONDIAL	89
PRÉSENTATION DE L'ACTIVITÉ DE L'USINE VAUDREUIL	89
ÉQUIPEMENTS ET INVESTISSEMENTS	90
POSITIONNEMENT MONDIAL DE L'USINE VAUDREUIL	91
<i>L'approvisionnement en bauxite.....</i>	<i>91</i>
<i>La stabilité politique de la région.....</i>	<i>92</i>
<i>La demande en alumine autour de l'Usine Vaudreuil</i>	<i>92</i>
<i>La logique du groupe Rio Tinto Alcan.....</i>	<i>96</i>
Le positionnement de l'Usine Vaudreuil par rapport aux autres raffineries de RTA	97
Le résumé de la situation de l'Usine Vaudreuil	98
 CONCLUSION DU CHAPITRE 2	99
 ANNEXES DU CHAPITRE 2 – TABLEAUX ET FIGURES SUPPLÉMENTAIRES.....	100
TABLEAU A2.1 - Description sommaire des 85 raffineries d'alumine dans le monde en 2009	101
TABLEAU A2.2 - Répartition par pays des 9 raffineries d'alumine temporairement ou définitivement fermées dans le monde selon leur capacité annuelle de production (tonnes/an) en 2009	123
TABLEAU A2.3 - Répartition par pays des 9 projets de raffineries d'alumine (nouvelles constructions ou agrandissements des installations existantes) dans le monde selon leur capacité annuelle de production (tonnes/an) en 2009.....	124
TABLEAU A2.4 - Répartition par pays des 19 projets à l'étude pour la construction de nouvelles raffineries d'alumine ou d'agrandissements d'installations existantes dans le monde selon leur capacité annuelle de production (tonnes/an) en 2009.....	125
TABLEAU A2.5 – Liste des raffineries d'alumine du monde qui s'approvisionnent à l'extérieur de leurs frontières nationales en 2009	126
TABLEAU A2.6 – Liste des alumineries du monde qui s'approvisionnent à l'extérieur de leurs frontières nationales en 2009.....	127
TABLEAU A2.7 – Informations supplémentaires sur les alumineries de Rio Tinto Alcan au Québec en 2009.....	128
FIGURE A2.1 – Production de bauxite (milliers de tonnes métriques) dans le monde, 1900-2007 .	129
FIGURE A2.2 – Prix nominal et réel (\$US) d'une tonne métrique de bauxite dans le monde, 1900-2007.....	129
FIGURE A2.3 – Production d'alumine de qualité métallurgique (milliers de tonnes métriques) dans le monde, 1974-2008.....	130

FIGURE A2.4 – Production d'alumine de qualité métallurgique (milliers de tonnes métriques) dans les régions du monde, 1974-2008	130
FIGURE A2.5 – Facteur d'utilisation de la capacité de production d'alumine dans le monde, 1973-2007	131
FIGURE A2.6 – Facteur d'utilisation de la capacité de production d'alumine dans les régions du monde, 1973-2007	131
FIGURE A2.7 – Prix nominal et réel (\$US) de l'alumine dans le monde, 1968-2007	132

LISTE DES TABLEAUX DU CHAPITRE 2

TABLEAU 2.1 - ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION MONDIALE DE BAUXITE PAR PAYS (EN MILLIERS DE TONNES MÉTRIQUES), 1998-2008	20
TABLEAU 2.2 - ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ALUMINE PAR PAYS (EN MILLIERS DE TONNES MÉTRIQUES), 1998-2008.....	24
TABLEAU 2.3 - PRODUCTION MONDIALE DE BAUXITE ET D'ALUMINE (EN MILLIERS DE TONNES MÉTRIQUES) DANS LE MONDE (CONTINENTS ET PAYS) SELON LEUR POURCENTAGE DE LA PRODUCTION MONDIALE ET SELON LEUR RANG, 2008	27
TABLEAU 2.4 - RÉPARTITION PAR CONTINENT DE L'ENSEMBLE DES RAFFINERIES D'ALUMINE DU MONDE SELON QU'ELLES SOIENT EN FONCTION, FERMÉES OU SOUS FORME DE PROJETS ET RÉPARTITION PAR CONTINENT DE LEUR CAPACITÉ PRODUCTION (T/A), 2003	34
TABLEAU 2.5 - RÉPARTITION PAR CONTINENT DE L'ENSEMBLE DES RAFFINERIES D'ALUMINE DU MONDE SELON QU'ELLES SOIENT EN FONCTION, FERMÉES OU SOUS FORME DE PROJETS ET RÉPARTITION PAR CONTINENT DE LEUR CAPACITÉ PRODUCTION (T/A), 2008	35
TABLEAU 2.6 - RÉPARTITION DE L'ENSEMBLE DES RAFFINERIES D'ALUMINE DU MONDE SELON LEUR LOCALISATION (CONTINENT ET PAYS), LEUR CATÉGORIE (EN FONCTION, FERMÉES OU SOUS FORME DE PROJETS) ET LEUR CAPACITÉ DE PRODUCTION (T/A), 2003.....	36
TABLEAU 2.7 - RÉPARTITION DE L'ENSEMBLE DES RAFFINERIES D'ALUMINE DU MONDE SELON LEUR LOCALISATION (CONTINENT ET PAYS), LEUR CATÉGORIE (EN FONCTION, FERMÉES OU SOUS FORME DE PROJETS) ET LEUR CAPACITÉ DE PRODUCTION (T/A), 2008.....	37
TABLEAU 2.8 - ÉVOLUTION DE LA CAPACITÉ MONDIALE DE PRODUCTION DES RAFFINERIES D'ALUMINE RÉPARTIE SELON LES CONTINENTS ENTRE 2003 ET 2008.....	38
TABLEAU 2.9 - ÉVOLUTION DE LA CAPACITÉ MONDIALE DE PRODUCTION DES RAFFINERIES D'ALUMINE RÉPARTIE SELON LES PAYS ENTRE 2003 ET 2008.....	39
TABLEAU 2.10 - RÉPARTITION DES COÛTS D'EXPLOITATION (EN \$US LA TONNE) DES RAFFINERIES D'ALUMINE DANS LE MONDE SELON LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS, 2009.....	52
TABLEAU 2.11 - LISTE DES 15 RAFFINERIES D'ALUMINE AVEC LES COÛTS DE CHARGES SUR LE CAPITAL FIXE LES MOINS ÉLEVÉS AU MONDE, 2009.....	59
TABLEAU 2.12 - LISTE DES 15 RAFFINERIES AVEC LES COÛTS DE CHARGES SUR LE CAPITAL FIXE LES PLUS ÉLEVÉS AU MONDE, 2009.....	59
TABLEAU 2.13 - COMPARAISON DES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT DE PRODUCTION D'UNE TONNE D'ALUMINE (\$US) � L'USINE VAUDREUIL ET DANS L'ENSEMBLE DES 76 RAFFINERIES RÉPERTORIÉES PAR JAMES F. KING DANS LE MONDE, 2009	65
TABLEAU 2.14 - COMPARAISON DES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT DE PRODUCTION D'UNE TONNE D'ALUMINE (\$US) � L'USINE VAUDREUIL ET DANS LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS D'ALUMINE DANS LE MONDE, 2009.....	67
TABLEAU 2.15 - COMPARAISON DES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT DE PRODUCTION D'UNE TONNE D'ALUMINE (\$US) � L'USINE VAUDREUIL ET DANS LES AUTRES RAFFINERIES NORD-AMÉRICAINES, 2009	68
TABLEAU 2.16 - COMPARAISON DES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT DE PRODUCTION D'UNE TONNE D'ALUMINE (\$US) � L'USINE VAUDREUIL ET DANS DES RAFFINERIES SIMILAIRES EN TERMES D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE, 2009.....	68
TABLEAU 2.17 - COMPARAISON DES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT DE PRODUCTION D'UNE TONNE D'ALUMINE (\$US) DANS LES SIX RAFFINERIES D'ALUMINE MÉTALLURGIQUE APPARTENANT � RIO TINTO ALCAN, 2009	70
TABLEAU 2.18 - LES PRODUCTEURS DE BAUXITE AVEC UN INDICE DE PERCEPTION DE CORRUPTION ÉLEVÉ SELON LE CPI, 2008.....	73
TABLEAU 2.19 – LISTE DES PAYS PRODUCTEURS, IMPORTATEURS ET EXPORTATEURS D'ALUMINE DANS LE MONDE ET NOMBRE D'ALUMINERIES DESSERVIES PAR CES DERNIERS, 2008	75

TABLEAU 2.20 - LISTE DES COMPAGNIES PRODUCTRICES D'ALUMINE DANS LE MONDE SELON LEUR CAPACITÉ DE PRODUCTION ET LE TYPE DE COMPAGNIE, 2008	78
TABLEAU 2.21 – CAPACITÉ DE PRODUCTION DES RAFFINERIES D'ALUMINE DÉTENUES EN TOTALITÉ OU EN PARTIE PAR RUSAL, 2008	80
TABLEAU 2.22 – CAPACITÉ DE PRODUCTION DES RAFFINERIES D'ALUMINE DÉTENUES EN TOTALITÉ OU EN PARTIE PAR ALCOA, 2008	81
TABLEAU 2.23 – CAPACITÉ DE PRODUCTION DES RAFFINERIES D'ALUMINE DÉTENUES EN TOTALITÉ OU EN PARTIE PAR RIO TINTO ALCAN, 2008	81
TABLEAU 2.24 – CAPACITÉ DE PRODUCTION DES RAFFINERIES D'ALUMINE DÉTENUES EN PARTIE PAR ALUMINA LTD, 2008	82
TABLEAU 2.25 – CAPACITÉ DE PRODUCTION DES RAFFINERIES D'ALUMINE DÉTENUES EN TOTALITÉ OU EN PARTIE PAR CHALCO, 2008	83
TABLEAU 2.26 – CAPACITÉ DE PRODUCTION DES RAFFINERIES D'ALUMINE DÉTENUES EN PARTIE PAR BHP BILLITON, 2008	83
TABLEAU 2.27 - TABLEAU DESCRIPTIF DES ACTIVITÉS DE L'USINE VAUDREUIL, 2009.....	89
TABLEAU 2.28 – ENVIRONNEMENT DE L'USINE VAUDREUIL, 2009	95
TABLEAU 2.29 – PRODUCTION D'ALUMINIUM ET D'ALUMINE MÉTALLURGIQUE (T/AN) DE RIO TINTO ALCAN DANS SES DIFFÉRENTES INSTALLATIONS CANADIENNES, 2008.....	96
TABLEAU 2.30 - RAFFINERIES D'ALUMINE MÉTALLURGIQUE APPARTENANT EN TOTALITÉ OU EN PARTIE À RIO TINTO ALCAN DANS LE MONDE, 2009	97

LISTE DES FIGURES DU CHAPITRE 2

FIGURE 2.1 – ILLUSTRATION DE LA TRANSFORMATION DE LA BAUXITE EN ALUMINE TIRÉE DU GUIDE DE PRESSE D'ALCAN (2006-2007).....	15
FIGURE 2.2 - LOCALISATION DE LA BAUXITE DANS LE MONDE, 2008.....	16
FIGURE 2.3 - RÉPARTITION PAR PAYS DES RÉSERVES MONDIALES DE BAUXITE ESTIMÉES À 38 MILLIARDS DE TONNES MÉTRIQUES EN 2008	17
FIGURE 2.4 - ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION MONDIALE DE BAUXITE (EN MILLIERS DE TONNES MÉTRIQUES), 1998-2008.....	19
FIGURE 2.5 - ÉVOLUTION DU POURCENTAGE DE LA PRODUCTION MONDIALE DE BAUXITE SELON LES CONTINENTS, 1998-2008.....	19
FIGURE 2.6 - PRODUCTION MONDIALE D'ALUMINE (MÉTALLURGIQUE OU PRODUITS CHIMIQUES DIVERS) SELON DIFFÉRENTES ZONES GÉOGRAPHIQUES, 2009	21
FIGURE 2.7 - ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION MONDIALE D'ALUMINE (EN MILLIERS DE TONNES MÉTRIQUES), 1998-2008.....	23
FIGURE 2.8 - ÉVOLUTION DU POURCENTAGE DE LA PRODUCTION MONDIALE D'ALUMINE SELON LES CONTINENTS, 1998-2008	23
FIGURE 2.9 - RÉPARTITION DE LA PRODUCTION MONDIALE DE BAUXITE SELON LES CONTINENTS, 2008	25
FIGURE 2.10 - RÉPARTITION DE LA PRODUCTION MONDIALE D'ALUMINE SELON LES CONTINENTS, 2008	25
FIGURE 2.11 - ÉVOLUTION DU NOMBRE DE RAFFINERIES D'ALUMINE EN FONCTION OU FERMÉES ET DU NOMBRE DE PROJETS DE RAFFINERIES EN CONSTRUCTION OU CONSIDÉRÉS DANS LE MONDE, 2003-2008	32
FIGURE 2.12 - ÉVOLUTION DE LA CAPACITÉ DE PRODUCTION (T/A) DES RAFFINERIES D'ALUMINE DANS LE MONDE SELON QU'ELLES SOIENT EN FONCTION, FERMÉES OU SOUS FORME DE PROJETS, 2003-2008	32
FIGURE 2.13 - ÉVOLUTION DU NOMBRE DE RAFFINERIES D'ALUMINE PRÉSENTEMENT EN FONCTION DANS LE MONDE PAR ORDRE DÉCROISSANT DES PAYS CONCERNÉS, 2003 ET 2008.....	42
FIGURE 2.14 - ÉVOLUTION DE LA CAPACITÉ DE PRODUCTION D'ALUMINE (T/A) DANS LES RAFFINERIES EN FONCTION DANS LE MONDE PAR ORDRE DÉCROISSANT DES PAYS CONCERNÉS, 2003 ET 2008	42
FIGURE 2.15 - ÉVOLUTION DE LA RÉPARTITION DES NOUVELLES CAPACITÉS DE PRODUCTION D'ALUMINE (T/A) PRÉSENTEMENT EN CONSTRUCTION DANS LES QUATRE PRINCIPAUX PAYS CONCERNÉS, 2003-2008.....	45
FIGURE 2.16 - ÉVOLUTION DES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT DE PRODUCTION DE L'ALUMINE (\$US LA TONNE) DANS LES 76 RAFFINERIES RÉPERTORIÉES PAR JAMES F. KING, 2005-2009.....	49
FIGURE 2.17 - RÉPARTITION EN % DES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT DE PRODUCTION D'UNE TONNE D'ALUMINE DANS LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS DANS LE MONDE, 2009.....	50
FIGURE 2.18 - COÛT MOYEN DES MATIÈRES PREMIÈRES (BAUXITE, SOUDE CAUSTIQUE ET AUTRES) (\$US LA TONNE) DANS LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS D'ALUMINE DANS LE MONDE, 2009	53
FIGURE 2.19 - COÛT MOYEN DE LA BAUXITE (\$US LA TONNE) DANS LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS D'ALUMINE DANS LE MONDE, 2009.....	54
FIGURE 2.20 - COÛT MOYEN DE LA SOUDE CAUSTIQUE (\$US LA TONNE) DANS LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS D'ALUMINE DANS LE MONDE, 2009	54
FIGURE 2.21 - COÛT MOYEN DE L'ÉNERGIE (\$US LA TONNE) DANS LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS D'ALUMINE DANS LE MONDE, 2009.....	55
FIGURE 2.22 - COÛT MOYEN DE LA MAIN-D'ŒUVRE (\$US LA TONNE) DANS LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS D'ALUMINE DANS LE MONDE, 2009.....	56

FIGURE 2.23 - COÛT MOYEN DES CHARGES SUR LE CAPITAL FIXE ET DES CHARGES SUR LE FOND DE ROULEMENT (\$US LA TONNE) DANS LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS D'ALUMINE DANS LE MONDE, 2009	57
FIGURE 2.24 - COÛT MOYEN DES CHARGES SUR LE CAPITAL FIXE (\$US LA TONNE) DANS LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS D'ALUMINE DANS LE MONDE, 2009.....	58
FIGURE 2.25 - COÛT MOYEN DES CHARGES SUR LE FOND DE ROULEMENT (\$US LA TONNE) DANS LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS D'ALUMINE DANS LE MONDE, 2009.....	60
FIGURE 2.26 - ÉVOLUTION DU COÛT DE PRODUCTION (COÛT D'EXPLOITATION ET CHARGES FINANCIÈRES) (\$US LA TONNE D'ALUMINE), USINE VAUDREUIL, 2002-2009.....	61
FIGURE 2.27 - ÉVOLUTION DES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT D'EXPLOITATION (MATIÈRES PREMIÈRES, ÉNERGIE, MAIN-D'ŒUVRE) (\$US LA TONNE D'ALUMINE), USINE VAUDREUIL, 2002-2009	62
FIGURE 2.28 - ÉVOLUTION DES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DES CHARGES FINANCIÈRES (CAPITAL FIXE ET FOND DE ROULEMENT) (\$US LA TONNE D'ALUMINE), USINE VAUDREUIL, 2002-2009.....	64
FIGURE 2.29 - COMPARAISON DES COÛTS DE PRODUCTION (\$US LA TONNE D'ALUMINE), USINE VAUDREUIL VERSUS L'ENSEMBLE DES 76 RAFFINERIES D'ALUMINE DANS LE MONDE, 2005-2009.....	66
FIGURE 2.30 - COMPARAISON DES COÛTS D'EXPLOITATION (\$US LA TONNE D'ALUMINE), USINE VAUDREUIL VERSUS L'ENSEMBLE DES 76 RAFFINERIES D'ALUMINE DANS LE MONDE, 2005-2009.....	66
FIGURE 2.31 - PRODUCTION ET SURPLUS D'ALUMINE (EN TONNES) DANS LES DIFFÉRENTS PAYS PRODUCTEURS DU MONDE, 2008.....	76
FIGURE 2.32 - BESOIN EN ALUMINE (TONNES) CHEZ LES DIX PAYS QUI EN IMPORTENT LE PLUS AU MONDE, 2008	77
FIGURE 2.33 - RÉPARTITION DES VINGT PREMIÈRES COMPAGNIES PRODUCTRICES D'ALUMINE DANS LE MONDE SELON LEUR CAPACITÉ DE PRODUCTION (TONNES), 2008	79
FIGURE 2.34 - ÉVOLUTION DU NOMBRE DE RAFFINERIES D'ALUMINE CRÉÉES DANS LE MONDE SELON LEUR ANNÉE D'ÉTABLISSEMENT, 1855-2009.....	85
FIGURE 2.35 - RÉPARTITION DES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT DE PRODUCTION D'UNE TONNE D'ALUMINE DANS LE MONDE (COÛTS D'EXPLOITATION À GAUCHE ET CHARGES FINANCIÈRES À DROITE) DANS LES 76 RAFFINERIES RÉPERTORIÉES PAR JAMES F. KING EN 2009.....	86
FIGURE 2.36 – PRIX D'ACHAT DE L'ALUMINE DANS LE MONDE (EN \$US), 2009.....	88
FIGURE 2.37 – ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ALUMINE MÉTALLURGIQUE ET DE SPÉCIALITÉ (MT/AN), USINE VAUDREUIL, 1999-2009.....	89
FIGURE 2.38 - ÉVOLUTION DES DÉPENSES ANNUELLES D'ENTRETIEN DE L'USINE VAUDREUIL (MAIN-D'ŒUVRE, MATÉRIEL ET SOUS-TRAITANCE), 2003-2008.....	90
FIGURE 2.39 - SCHÉMATISATION DU POSITIONNEMENT DE L'USINE VAUDREUIL COMPARATIVEMENT AUX AUTRES RAFFINERIES DU MONDE QUI S'APPROVISIONNENT À L'EXTÉRIEUR DE LEURS FRONTIÈRES	91
FIGURE 2.40 – LA CAPACITÉ DE PRODUCTION ANNUELLE D'ALUMINIUM AU CANADA, AU QUÉBEC ET AU SAGUENAY – LAC-SAINT-JEAN VERSUS LA CAPACITÉ DE PRODUCTION ANNUELLE D'ALUMINE À L'USINE VAUDREUIL, 2009.....	92
FIGURE 2.41 - ENVIRONNEMENT CANADIEN DE LA PRODUCTION D'ALUMINIUM ET D'ALUMINE, 2009.....	94

INTRODUCTION DU CHAPITRE 2

Le dossier stratégique sur l'alumine comprend plusieurs volets : bauxite, alumine et raffineries dans le monde.

Nous commençons par un peu d'histoire et la description du procédé Bayer utilisé pour extraire l'alumine de la bauxite. Suivent divers renseignements concernant la localisation des réserves de bauxite sur la planète. Une section porte sur le passé, le présent et l'avenir de la production de bauxite dans les divers pays du monde. L'évolution récente de la production d'alumine fait également l'objet d'une analyse selon les continents et les pays. Nous examinons par la suite les liens entre la production de bauxite et la production d'alumine selon les continents.

Pour suivre l'évolution récente de la localisation des raffineries d'alumine sur la planète, par pays et par continent, nous décrivons les changements observés dans le nombre d'entreprises et leurs capacités de production entre 2003 et 2008. Afin de faire ressortir les tendances à plus long terme, nous jetons un coup d'œil sur les projets mis de l'avant pour la construction de nouvelles installations ou la modernisation des raffineries existantes.

Les différentes composantes du coût de production de l'alumine font l'objet d'une étude approfondie dans le monde et plus spécifiquement à l'Usine Vaudreuil.

Nous examinons ensuite six facteurs qui influencent l'implantation de nouvelles raffineries d'alumine dans le monde, reprenant le tout en fonction de l'Usine Vaudreuil du Complexe Jonquière, et ce, afin de voir comment cette raffinerie se positionne au sein de son environnement mondial.

RAPPEL DU MANDAT RELATIF À L'ALUMINE

On parle ici de l'élaboration d'un dossier stratégique sur la production d'alumine dans le monde afin d'analyser les possibilités de raffinage supplémentaires au sein du Complexe Jonquière.

SOURCES DE DONNÉES CONSULTÉES SUR L'ALUMINE

Pour monter ce dossier, nous avons consulté une foule de données qui sont décrites de façon plus détaillées dans l'ANNEXE 1.

Certaines sont disponibles gratuitement sur internet : « *World Mining and Metals Yearbook* » sur l'aluminium, « *Minerals Yearbook* » du U.S. Geological Survey, « *Transparency International* », sites des compagnies et sites gouvernementaux.

D'autres ont été fournies par des partenaires du milieu, dont le Syndicat national des employés de l'aluminium d'Arvida (SNEAA).

Finalement, trois sources de données ont été achetées à grands frais pour répondre à nos besoins spécifiques : Coûts de production de l'aluminium primaire dans le monde par le « *Commodity Research Unit* » (CRU) (2009), description des raffineries d'alumine dans le monde par Aluminium Verlag (2009) et coûts de production des raffineries d'alumine dans le monde par James F. King (2009).

UN PEU D'HISTOIRE

La bauxite fut découverte en France, dans le village provençal de Baux-de-Provence, d'où elle tirera son nom. Il s'agit d'une roche sédimentaire riche en oxyde d'alumine. Par divers procédés, l'alumine est extraite de la bauxite. Au départ, en 1860, le procédé Sainte-Claire Deville était utilisé. Ce procédé a été abandonné en 1890 au profit du procédé Bayer pour deux raisons, soit son coût élevé et l'énorme quantité de carbonate de sodium dégagée. Le procédé Bayer a été mis en place par Karl Joseph Bayer aux alentours de 1880. Il a d'abord été exploité en 1883 dans la Bouches-du-Rhône en France et en Angleterre et aux États-Unis par la suite. Ce procédé est décrit de façon détaillée dans la section suivante.

Jusqu'en 1913, la France occupait le premier rang dans la production de la bauxite essentiellement destinée à la France et au Royaume-Uni, l'excédent étant envoyé aux États-Unis. En 1915, la production américaine a connu un boom incroyable dû à trois facteurs principaux : la décroissance de la production française à cause de la guerre, l'interruption quasi complète du transport maritime qui ne permettait pas l'importation de la bauxite et la hausse constante de la valeur du minerai qui rendait rentable son exploitation en sol américain (MUSSET, 1921)¹.

Durant les années cinquante, de nouveaux gisements voient le jour, particulièrement en Grèce et en Yougoslavie, ainsi que dans le Caraïbes. Durant les années 70, la production de bauxite en Amérique latine et en Europe continue de croître. Ces deux régions sont devenues les principaux producteurs de bauxite dans le monde au détriment de l'Amérique du Nord qui voit ses ressources s'épuiser. On note durant cette période l'apparition de gisements australiens qui commencent à prendre de l'importance. Les années 80 sont marquées par la découverte d'énormes ressources au sud-est et au nord-est de l'Australie qui rapidement devient le plus grand producteur et exportateur de bauxite dans le monde. Durant la même période, l'exploitation sur le sol africain commence à prendre de l'importance, essentiellement en Guinée. Jusqu'à ce jour, l'Australie est de loin le premier producteur de bauxite au monde, alors que la Guinée possède les plus grandes réserves mondiales. Les ex-géants comme la France et les États-Unis ne sont quasiment plus producteurs, leurs ressources de bauxite étant épuisées.

Dans le passé, les raffineries d'alumine étaient situées dans la même zone géographique que les mines de bauxite : en France (Salindres, Marseille et Bouches-du-Rhône), en Irlande du Nord (Larne), au Royaume-Uni (Burntisland et Newport) et en Allemagne (Bergheim, Schwander et Lünen). Après la seconde guerre mondiale, la production d'alumine s'est propagée en U.R.S.S., en Italie et au Japon. La première raffinerie d'alumine canadienne est l'Usine Vaudreuil construite à Arvida en 1935. Elle contribua alors à l'approvisionnement des alumineries sur tout le continent américain. En Afrique, la première raffinerie d'alumine a vu le jour en Guinée en 1959.

¹ MUSSET, R. (1921). « La production de bauxite dans le monde ». Annales de Géographie, Vol. 30, No 168, pp 257-260.

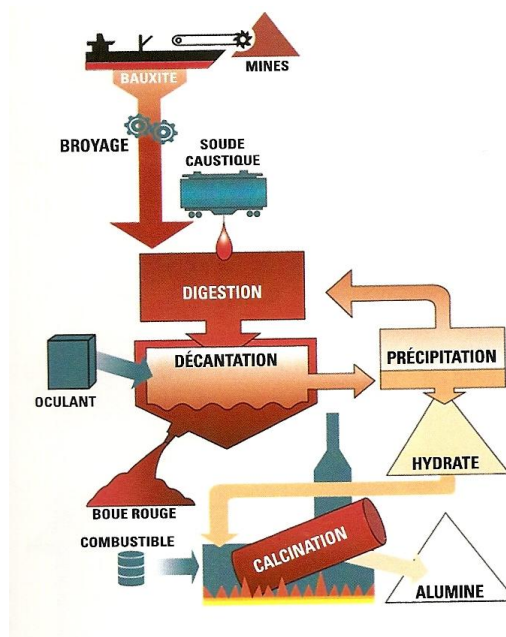
DESCRIPTION DU PROCÉDÉ BAYER UTILISÉ POUR L'EXTRACTION DE L'ALUMINE À PARTIR DE LA BAUXITE

Sur le site internet de Rio Tinto Alcan², on décrit de façon détaillée le procédé Bayer utilisé pour extraire l'alumine à partir de la bauxite.

« L'alumine est le nom donné à l'oxyde d'aluminium (Al_2O_3) qui est extrait de la bauxite par un procédé d'affinage appelé le procédé Bayer. En général, il faut environ deux tonnes de bauxite pour produire une tonne d'alumine. L'affinage se déroule en quatre étapes principales : **1) Digestion** : La bauxite est broyée dans des broyeurs et mélangée à haute température et sous pression à de la soude caustique chaude qui dissout l'alumine. L'alumine est ainsi séparée des impuretés non solubles du minerai telles que des composés de silicium, de fer et de titane; **2) Clarification** : La solution de soude caustique et d'alumine passe dans des rangées de bacs d'épaississement où les impuretés solides se déposent au fond sous forme d'une boue rouge fine. Les impuretés sont lavées plusieurs fois à l'eau et rejetées dans des digues de retenue des résidus sur le site. La solution restante de trihydrate d'alumine est filtrée pour être davantage clarifiée; **3) Précipitation** : La solution de trihydrate d'alumine est ensuite refroidie, concentrée et mélangée dans des décomposeurs (réservoirs découverts) où elle forme des cristaux. Cette partie du procédé peut durer plusieurs jours. De l'alumine pure est ajoutée au mélange pour faciliter la formation de cristaux de trihydrate d'alumine; **4) Calcination** : Les cristaux sont ensuite lavés, filtrés et chauffés dans des fours alimentés au gaz à des températures dépassant 1 100 °C, ce qui permet de retirer les molécules d'eau. Le produit obtenu est une poudre blanche fine, l'alumine, qui est ensuite refroidie et entreposée. »

Voici une image tirée du Guide de Presse d'Alcan (Édition 2006-2007, p. 17) qui illustre bien le tout.

FIGURE 2.1 – Illustration de la transformation de la bauxite en alumine tirée du Guide de Presse d'Alcan (2006-2007)



² L'information présentée ici est tirée du site internet suivant : www.riotintoalcan.com/FRA/whatweproduce/1542.asp

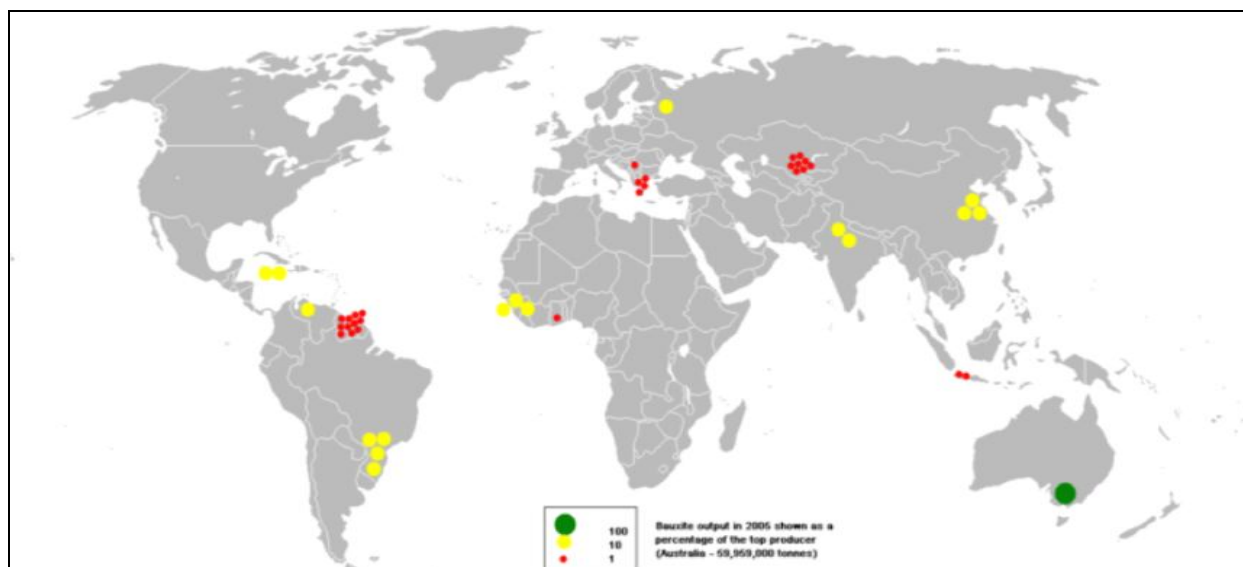
LOCALISATION DE LA BAUXITE DANS LE MONDE

La formation de la roche de bauxite nécessite une réaction entre l'humidité et la chaleur. C'est pourquoi, on la retrouve majoritairement dans des endroits ayant des climats tropicaux. Actuellement, les plus grands gisements se trouvent en Australie, en Guinée, en Inde, en Chine, en Bosnie-Herzégovine, au Brésil, en Jamaïque, au Suriname et en Grèce. Récemment, des gisements ont été découverts en Indonésie.

La FIGURE 2.2 compile des informations recueillies dans le « *World Mineral Production* » (2008). Elle présente les endroits où se trouvent les plus importants bassins de bauxite dans le monde. On remarque qu'une importante partie se trouve dans des zones côtières. On peut aussi ajouter la zone du nord-est de l'Australie où est localisée la mine de Gove, l'une des plus importantes au monde.

Selon le plus récent rapport du U.S. Geological Survey paru en janvier 2010³, les ressources mondiales de bauxite en 2009 sont estimées entre 55 et 75 milliards de tonnes métriques, réparties comme suit selon les continents : 32 % en Afrique, 23 % en Océanie, 21 % en Amérique du Sud et dans les Caraïbes, 18 % en Asie et 6 % ailleurs sur la planète. Les réserves mondiales de bauxite en 2009 sont estimées, quant à elles, à 27 milliards de tonnes métriques.

FIGURE 2.2 - Localisation de la bauxite dans le monde, 2008

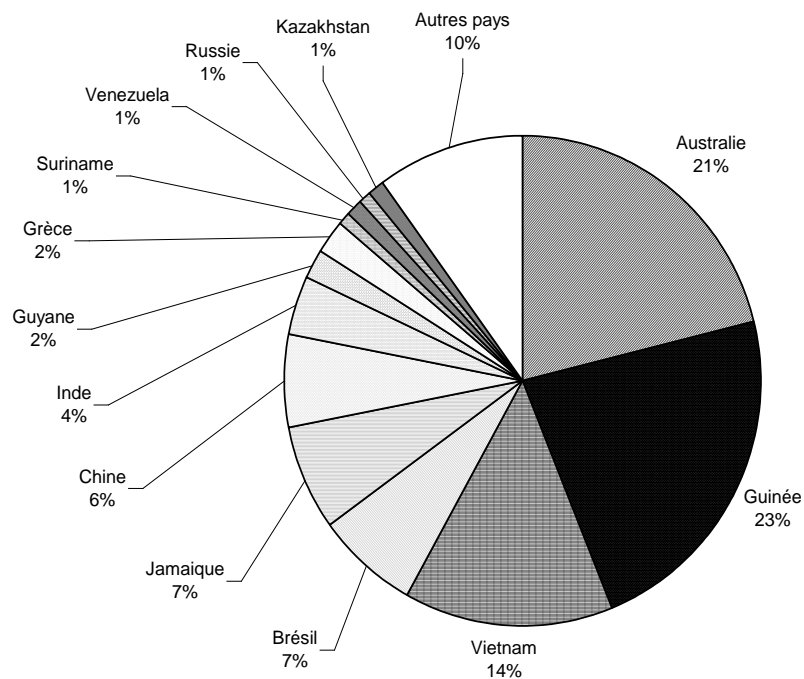


SOURCE : World Mineral Production (2008)

La FIGURE 2.3 illustre les quantités estimées de bauxite non encore exploitée dans le monde selon le « *Minerals Yearbook* » du U.S. Geological Survey en 2008. Les réserves mondiales s'élevaient alors à 38 milliards de tonnes métriques réparties dans quatorze pays. Plus de la moitié de ces réserves sont concentrées en Guinée (23 %), en Australie (21 %) et au Vietnam (14 %).

³ Voir le site suivant : <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/bauxite/mcs-2010-bauxi.pdf>

FIGURE 2.3 - Répartition par pays des réserves mondiales de bauxite estimées à 38 milliards de tonnes métriques en 2008



SOURCE : Minerals Yearbook (2008) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

PRODUCTION DE BAUXITE DANS LE MONDE

LES PLUS RÉCENTES DONNÉES DISPONIBLES

Selon le plus récent rapport du U.S. Geological Survey paru en janvier 2010⁴, la production mondiale des mines de bauxite était de 205 000 milliers de tonnes métriques en 2008 et de 201 000 milliers de tonnes métriques en 2009, en légère baisse sur cette courte période d'observation.

ÉVOLUTION ENTRE 1998 ET 2008

Pour suivre l'évolution de la production mondiale de la bauxite entre 1998 et 2008⁵, nous nous référons aux éditions 2002, 2005 et 2008 du « *Minerals Yearbook* » produit par le U.S. Geological Survey. Elle est passée de 123 000 à 205 000 milliers de tonnes métriques au cours de la période, soit un taux d'accroissement de 66,7 %. Voir la FIGURE 2.4 à cet effet. Il s'agit d'une progression continue. On sait qu'en 2009, il y a eu une petite baisse dans la production mondiale de bauxite en lien sans doute avec la crise qu'a connue l'industrie mondiale de l'aluminium.

Selon les pays

Comme on peut le voir au TABLEAU 2.1, le nombre de pays impliqués dans la production mondiale de bauxite est passé de 24 à 27 entre 1998 et 2008. L'Australie est de loin le principal pays producteur dans le monde (44 553 milliers de tonnes métriques en 1998 et 61 389 milliers de tonnes métriques en 2008). Parmi les autres gros joueurs sur la planète, on observe des changements importants au cours de la période. C'est ainsi que la Chine et le Brésil occupent aujourd'hui les 2^e et 3^e rangs, supplantant la Guinée et la Jamaïque. L'Inde figure aussi parmi les cinq premiers pays producteurs dans le monde en 2008. Les trois-quarts de la production mondiale de bauxite est ainsi concentrée dans cinq pays : Australie, Chine, Brésil, Inde et Guinée. Quatre pays ont commencé à produire de la bauxite au cours de la période, soit la République Dominicaine (depuis 2004), le Vietnam (depuis 2004), la Tanzanie (depuis 2005) et le Sierra Léone (depuis 2006). Par contre, deux autres pays ont cessé leur production : la Roumanie (depuis 1998) et la Serbie (depuis 2003).

Selon les continents

Nous avons réparti les différents pays producteurs de bauxite en utilisant les informations géographiques du World Atlas⁶. Globalement, la production de bauxite a augmenté sur tous les continents, le taux de croissance passant de 12,1 % en Amérique du Nord à 205,5 % en Asie entre 1998 et 2008. En 1998, l'Australie arrive en tête (36,2 % de la production mondiale), suivie de l'Amérique du Sud (18,7 %) et de l'Asie (18,5 %). Dix ans plus tard, l'Asie occupe la 1^e place, supplantant l'Australie (respectivement 33,9 % et 29,9 % de la production mondiale). L'Amérique du Sud occupe alors le 3^e rang avec 17 % de la production mondiale. L'Asie est en train de dépasser l'Australie depuis 2007 (FIGURE 2.5).

PERSPECTIVES D'AVENIR

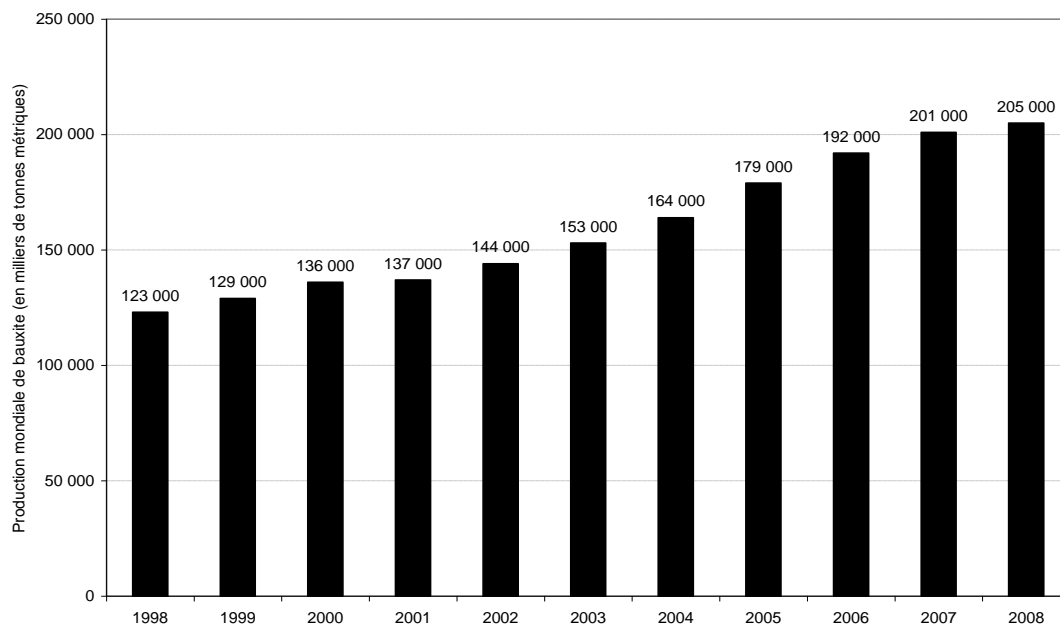
En ce qui a trait aux nouvelles mines de bauxite dans le monde, les perspectives d'avenir semblent prometteuses, notamment à cause de la hausse du prix des matières premières, surtout les minières, et l'augmentation de la demande d'aluminium dans le monde. De plus en plus de compagnies se tournent vers des zones qui par le passé n'étaient pas rentables notamment à cause de leur faible teneur en bauxite, des coûts élevés de production ou des risques politiques. Mentionnons également l'épuisement des mines traditionnelles (Var en France et Sardaigne en Italie). Des prospections se font de plus en plus, spécialement en Afrique (Mali, Cameroun et Angola). En Asie, de nouvelles explorations sont à l'œuvre pour le développement de mines déjà en opération, surtout en Chine, en Inde et au Vietnam.

⁴ Voir le site suivant : <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/bauxite/mcs-2010-bauxi.pdf>

⁵ Voir l'ANNEXE du présent chapitre pour une série historique plus longue (FIGURE A2.1)

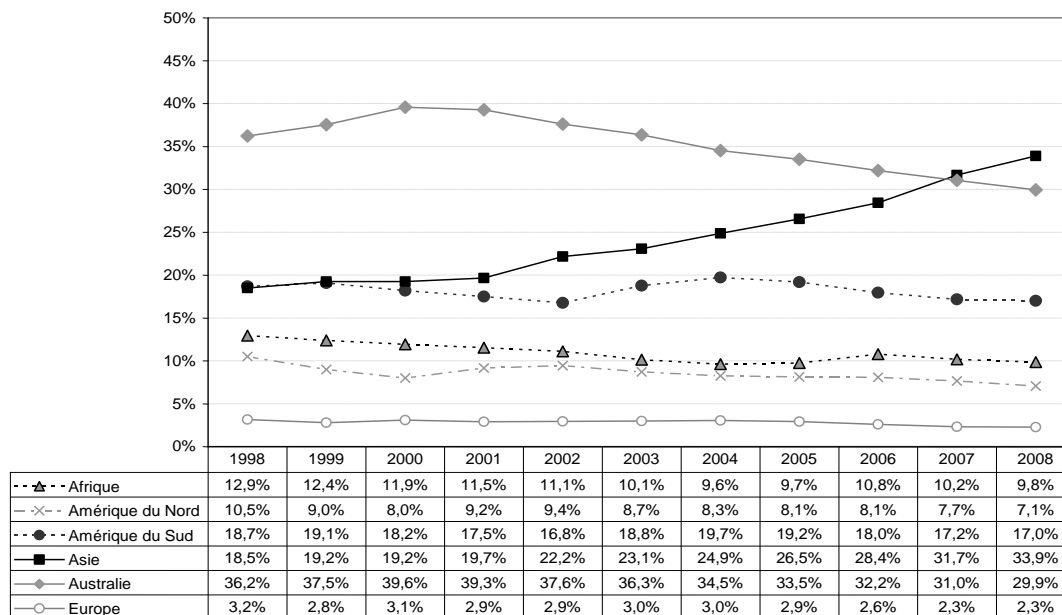
⁶ Voir le site suivant : <http://www.worldatlas.com/nations.htm>

FIGURE 2.4 - Évolution de la production mondiale de bauxite (en milliers de tonnes métriques), 1998-2008



SOURCES : USGS (2002, 2005 et 2008) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FIGURE 2.5 - Évolution du pourcentage de la production mondiale de bauxite selon les continents, 1998-2008



SOURCES : USGS (2002, 2005 et 2008) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

TABLEAU 2.1 - Évolution de la production mondiale de bauxite par pays (en milliers de tonnes métriques), 1998-2008

Continent	Pays	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Taux d'accroissement - Période 1998-2008	Rang en 1998	Rang en 2008	N 1998	N 2008
Australie	Australie	44 553	48 416	53 802	53 799	54 135	55 602	56 593	59 959	61 780	62 398	61 389	37,8%	1	1	1	1
Europe	Bosnie et Herzégovine	75	75	75	75	113	573	917	1 032	854	867	860	1046,7%	21	15	1	1
Amérique du Sud	Brésil	11 961	14 372	14 290	13 032	13 260	17 363	20 950	22 034	22 055	22 100	22 000	83,9%	4	3	1	1
Asie	Chine	8 200	8 500	9 000	9 800	12 000	13 000	17 000	22 000	27 000	30 000	35 000	326,8%	5	2	1	1
Amérique du Nord	États-Unis	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N/A	N/A	N/A	1	1
Afrique	Ghana	341	355	504	678	684	495	498	607	842	748	700	105,3%	16	16	1	1
Europe	Grèce	1 823	1 883	1 991	2 052	2 492	2 418	2 444	2 495	2 163	2 220	2 220	21,8%	12	11	1	1
Afrique	Guinée	15 570	15 590	15 700	15 100	15 300	15 000	15 254	16 817	18 784	18 519	18 500	18,8%	2	5	1	1
Amérique du Sud	Guyane	2 267	2 359	2 471	1 950	1 690	1 701	1 506	1 648	1 558	1 600	2 098	-7,5%	11	12	1	1
Europe	Hongrie	1 138	935	1 047	1 000	720	666	647	535	538	546	550	-51,7%	13	18	1	1
Asie	Inde	6 102	6 712	7 562	7 864	9 647	10 414	11 285	12 385	13 940	20 343	21 210	247,6%	6	4	1	1
Asie	Indonésie	1 056	1 116	1 151	1 237	1 283	1 263	1 331	1 442	1 502	1 251	1 400	32,6%	14	13	1	1
Asie	Iran	336	912	400	274	57	366	420	438	500	500	500	48,8%	17	19	1	1
Amérique du Nord	Jamaïque	12 646	11 688	11 127	12 370	13 120	13 444	13 296	14 116	14 865	14 568	14 000	10,7%	3	6	1	1
Asie	Kazakhstan	3 437	3 607	3 730	3 685	4 377	4 737	4 705	4 815	4 884	4 943	4 900	42,6%	10	10	1	1
Asie	Malaisie	160	224	123	64	40	6	2	5	92	157	140	-12,5%	20	22	1	1
Europe	Monténégro	0	0	0	0	0	0	610	672	659	667	672			17	0	1
Afrique	Mozambique	6	8	8	9	9	12	7	10	11	9	9	43,3%	22	24	1	1
Asie	Pakistan	5	11	9	9	8	8	5	7	7	8	8	52,0%	13	25	1	1
Amérique du Nord	République Dominicaine	0	0	0	0	0	0	79	535	500	500	400			20	0	1
Europe	Roumanie	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100,0%	19		1	0
Asie	Russie	3 450	3 750	4 200	4 000	4 500	5 500	6 000	6 400	6 600	6 400	6 300	82,6%	9	7	1	1
Europe	Serbie et Monténégro	226	500	630	610	612	540	0	0	0	0	0	-100,0%	18		1	0
Afrique	Sierra Léone	0	0	0	0	0	0	0	0	1 071	1 169	954			14	0	1
Amérique du Sud	Suriname	3 931	3 714	3 610	4 394	4 002	4 215	4 052	4 757	4 924	4 900	5 230	33,0%	8	9	1	1
Afrique	Tanzanie	0	0	0	0	0	0	0	2	5	5	5			26	0	1
Europe	Turquie	458	208	459	242	287	364	366	475	771	344	350	-23,6%	15	21	1	1
Amérique du Sud	Venezuela	4 826	4 166	4 361	4 585	5 191	5 446	5 842	5 900	5 928	5 900	5 500	14,0%	7	8	1	1
Asie	Vietnam	0	0	0	0	0	0	20	26	30	30	30			23	0	1
LE MONDE	TOTAL	123 000	129 000	136 000	137 000	144 000	153 000	164 000	179 000	192 000	201 000	205 000				24	27

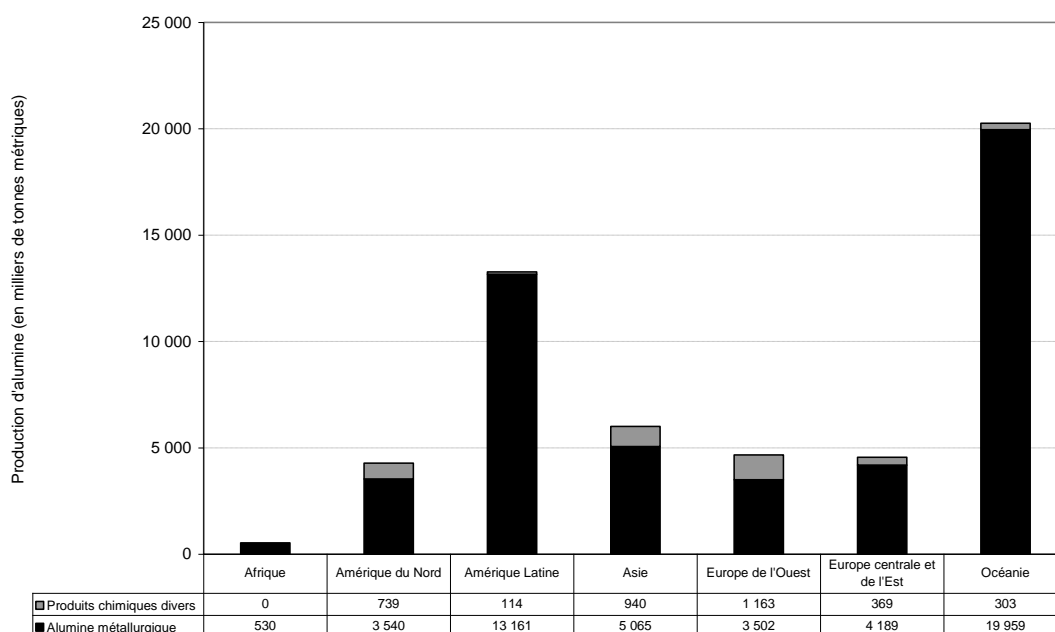
SOURCES : USGS (2002, 2005 et 2008) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

PRODUCTION D'ALUMINE DANS LE MONDE

LES PLUS RÉCENTES DONNÉES DISPONIBLES

Sur le site internet du World Aluminium⁷, on mentionne que la production mondiale d'alumine s'élevait à 53 574 milliers de tonnes métriques en 2009, dont 49 946 milliers de tonnes métriques d'alumine métallurgique et 3 628 milliers de tonnes métriques de dérivés chimiques. Ces données ne sont pas définitives et pourraient faire l'objet d'une révision au cours de la prochaine année. Comme on peut le voir à la figure suivante, c'est en Océanie (Australie) et en Amérique Latine (Brésil, Jamaïque, Suriname et Venezuela) que la production d'alumine est la plus importante.

FIGURE 2.6 - Production mondiale d'alumine (métallurgique ou produits chimiques divers) selon différentes zones géographiques, 2009



SOURCE : World Al, 2009 (IAI)⁸ - Compilation par le CRDT de l'UQAC

Comparativement à 2007, la production mondiale d'alumine a augmenté de 6 % en 2008. Les cinq principaux pays producteurs dans le monde comptant pour 70 % de la production mondiale sont, par ordre décroissant, la Chine, l'Australie, le Brésil, les États-Unis et la Jamaïque.

ÉVOLUTION ENTRE 1998 ET 2008

Pour suivre l'évolution de la production d'alumine dans le monde entre 1998 et 2008, nous avons puisé nos informations sur le site internet du U.S. Geological Survey, plus particulièrement les éditions 2002, 2005 et 2008 du Minerals Yearbook. Elle est ainsi passée de 47 500 à 81 600 milliers de tonnes métriques au cours de la période (voir la FIGURE 2.7). La baisse observée en 2009 nous questionne. Il faudra attendre que les données soient mises à jour pour confirmer le tout. Il est vrai que l'industrie de l'aluminium a connu un dur coup en 2009. Voir les FIGURES A2.3 et A2.4 de l'ANNEXE pour des séries historiques plus longues.

⁷ Voici l'adresse de ce site internet : <http://www.worldal.com/market/statistics/2010-02-24/126698070426950.shtml>

⁸ Voici les pays concernés : AFRIQUE (Guinée); AMÉRIQUE DU NORD (Canada et États-Unis); AMÉRIQUE LATINE (Brésil, Jamaïque, Suriname, Venezuela); ASIE (Chine, Japon, Corée du Sud, Azerbaïdjan, Inde, Iran, Kazakhstan, Turquie); EUROPE DE L'EST (France, Allemagne, Grèce, Irlande, Italie, Espagne); EUROPE CENTRALE ET DE L'EST (Bosnie et Herzégovine, Hongrie, Monténégro, Roumanie, URSS, Ukraine); OCÉANIE (Australie).

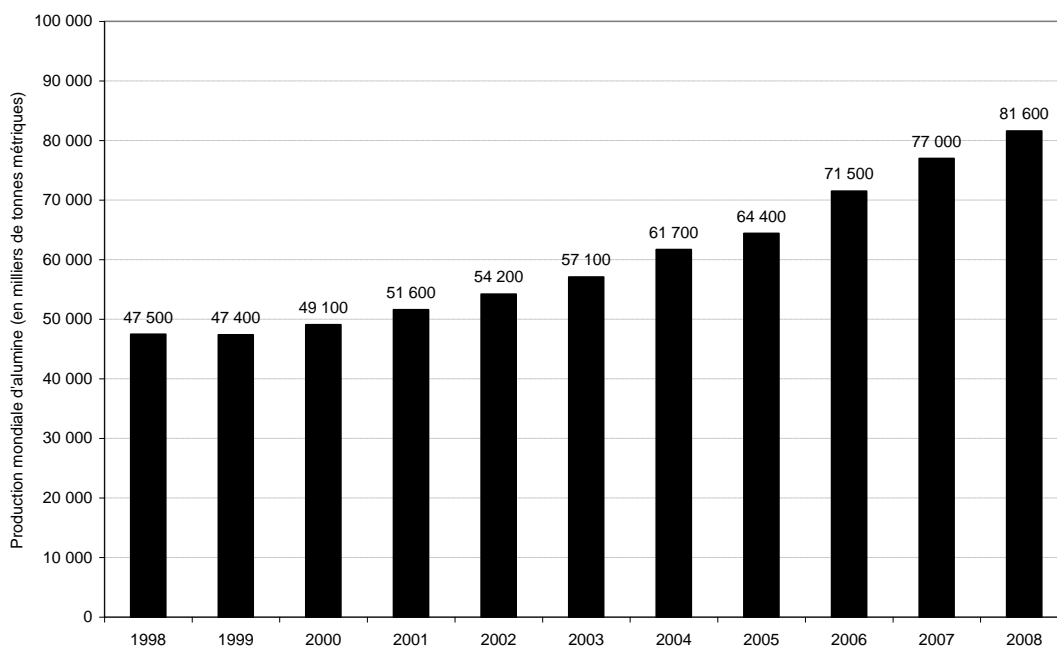
Selon les pays

Le TABLEAU 2.2 illustre l'évolution de la production mondiale d'alumine par pays, 29 au total. Les cinq premiers pays producteurs en 1998 sont, par ordre décroissant, l'Australie, les États-Unis, la Jamaïque, la Chine et le Brésil. Dix ans plus tard, la Chine devance l'Australie, alors que le Brésil, les États-Unis et la Jamaïque accusent un certain recul en termes de rang. Au cours de la période, certains pays sont devenus producteurs d'alumine, dont l'Iran depuis 2002, alors que d'autres ont cessé d'en produire (la Serbie en 2003 et la Roumanie en 2008).

Selon les continents

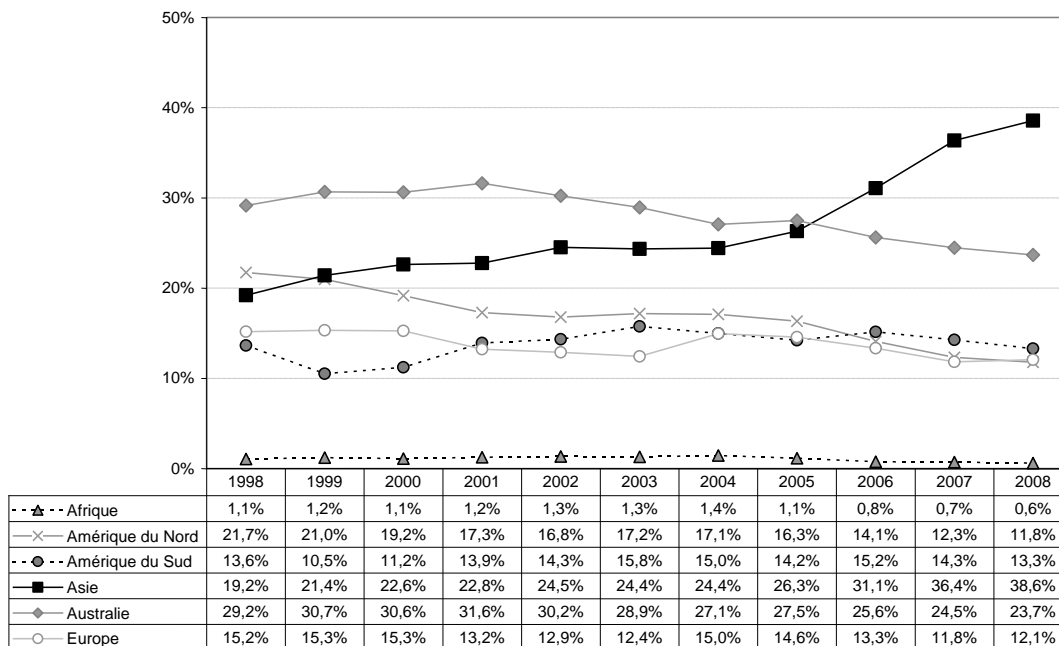
Lorsqu'on classe les 29 pays producteurs d'alumine selon leur continent, on observe ce qui suit à la FIGURE 2.8. En 1998, l'Australie arrive en tête du peloton, suivie de près par l'Amérique du Nord et l'Asie avec respectivement 29,2 %, 21,7 % et 19,2 % des parts du marché mondial. En 2008, la Chine occupe 38,6 % de tout l'espace, suivie de très loin par l'Australie (23,7 %). L'année 2005 représente le point de rupture.

FIGURE 2.7 - Évolution de la production mondiale d'alumine (en milliers de tonnes métriques), 1998-2008



SOURCES : USGS (2002, 2005 et 2008) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FIGURE 2.8 - Évolution du pourcentage de la production mondiale d'alumine selon les continents, 1998-2008



SOURCES : USGS (2002, 2005 et 2008) – Compilation par le CRDT de l'UQAC ⁹

⁹ Voici les pays concernés : AFRIQUE (Guinée); AMÉRIQUE DU NORD (Canada et États-Unis); AMÉRIQUE LATINE (Brésil, Jamaïque, Suriname, Venezuela); ASIE (Chine, Japon, Corée du Sud, Azerbaïdjan, Inde, Iran, Kazakhstan, Turquie); EUROPE DE L'EST (France, Allemagne, Grèce, Irlande, Italie, Espagne); EUROPE CENTRALE ET DE L'EST (Bosnie et Herzégovine, Hongrie, Monténégro, Roumanie, URSS, Ukraine); Océanie (Australie).

TABLEAU 2.2 - Évolution de la production d'alumine par pays (en milliers de tonnes métriques), 1998-2008

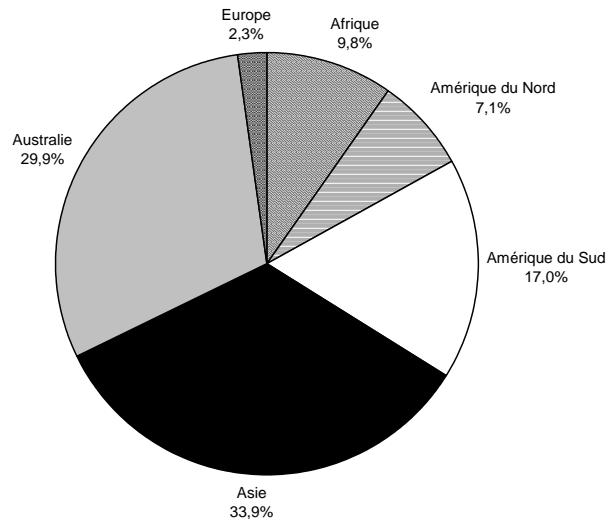
Continent	Pays	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Taux d'accroissement - Période 1998-2008	Rang en 1998	Rang en 2008	N 1998	N 2008
Europe	Allemagne	600	583	700	715	720	830	1 174	1 255	1 393	1 388	1 395	132,5%	17	14	1	1
Australie	Australie	13 853	14 532	15 037	16 313	16 382	16 529	16 700	17 704	18 312	18 844	19 321	39,5%	1	2	1	1
Asie	Azerbaïdjan	(5)	76	63	95	91	180	232	315	363	185	180	-3700,0%	30	25	1	1
Europe	Bosnie et Herzégovine	50	50	50	50	50	50	360	450	390	304	340	580,0%	28	19	1	1
Amérique du Sud	Brésil	3 322	3 515	3 754	3 445	3 962	5 111	5 300	5 300	6 793	6 890	7 000	110,7%	5	3	1	1
Amérique du Nord	Canada	1 229	1 233	1 023	1 036	1 125	1 109	1 170	1 214	1 281	1 300	1 310	6,6%	11	16	1	1
Asie	Chine	3 330	3 840	4 330	4 650	5 450	6 110	6 990	8 610	13 700	19 500	22 800	584,7%	4	1	1	1
Europe	Espagne	1 100	1 200	1 200	1 100	1 100	1 100	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	27,3%	13	13	1	1
Amérique du Nord	États-Unis	5 650	5 140	4 790	4 340	4 340	4 860	5 350	5 220	4 700	4 240	4 300	-23,9%	2	4	1	1
Europe	France	450	400	200	150	150	150	300	200	200	200	200	-55,6%	19	24	1	1
Europe	Grèce	625	626	667	679	750	750	750	750	750	750	750	20,0%	16	17	1	1
Afrique	Guinée	500	568	541	644	724	738	887	740	545	542	500	0,0%	18	18	1	1
Europe	Hongrie	138	145	150	300	294	300	300	270	270	300	330	139,1%	24	20	1	1
Asie	Inde	1 890	2 080	2 280	2 400	2 800	2 500	2 600	2 700	2 800	2 900	3 000	58,7%	7	7	1	1
Asie	Iran	0	0	0	0	101	102	137	200	250	250	250		29	22	0	1
Europe	Irlande	1 200	1 200	1 200	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 800	50,0%	12	10	1	1
Europe	Italie	930	973	950	500	500	500	1 114	1 093	1 159	1 327	1 330	43,0%	15	15	1	1
Amérique du Nord	Jamaïque	3 440	3 570	3 600	3 542	3 631	3 844	4 023	4 086	4 099	3 941	4 000	16,3%	3	5	1	1
Asie	Japon	359	335	369	331	333	363	380	350	330	300	320	-10,9%	20	21	1	1
Asie	Kazakhstan	1 085	1 158	1 217	1 231	1 386	1 419	1 468	1 505	1 515	1 556	1 713	57,9%	14	11	1	1
Europe	Monténégro	0	0	0	0	0	0	245	235	236	240	220			23	0	1
Europe	Roumanie	250	277	417	319	361	333	560	689	622	23	0	-100,0%	21		1	0
Europe	Royaume-Uni	96	90	80	84	74	0	8	8	8	27	27	-71,9%	26	29	1	1
Asie	Russie	2 465	2 657	2 850	3 046	3 131	3 230	3 269	3 259	3 265	3 300	3 200	29,8%	6	6	1	1
Europe	Serbie et Monténégro	153	156	186	201	237	225	0	0	0	0	0	-100,0%	23		1	0
Europe	Slovaquie	100	100	110	110	112	132	157	162	161	160	163	63,0%	25	26	1	1
Europe	Slovénie	70	70	70	34	30	30	30	30	30	30	30	-57,1%	27	28	1	1
Amérique du Sud	Suriname	1 600	0	0	1 900	1 900	2 004	2 039	1 944	2 153	2 200	1 953	22,1%	8	8	1	1
Europe	Turquie	157	159	155	146	152	162	170	113	150	160	160	1,9%	22	27	1	1
Europe	Ukraine	1 291	1 230	1 360	1 343	1 351	1 434	1 563	1 632	1 672	1 700	1 700	31,7%	10	12	1	1
Amérique du Sud	Venezuela	1 553	1 469	1 755	1 833	1 901	1 882	1 900	1 920	1 892	1 900	1 900	22,3%	9	9	1	1
LE MONDE	TOTAL	47 500	47 400	49 100	51 600	54 200	57 100	61 700	64 400	71 500	77 000	81 600	71,8%			29	29

SOURCES : USGS (2002, 2005 et 2008) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

LIENS ENTRE LA PRODUCTION DE BAUXITE ET D'ALUMINE DANS LE MONDE

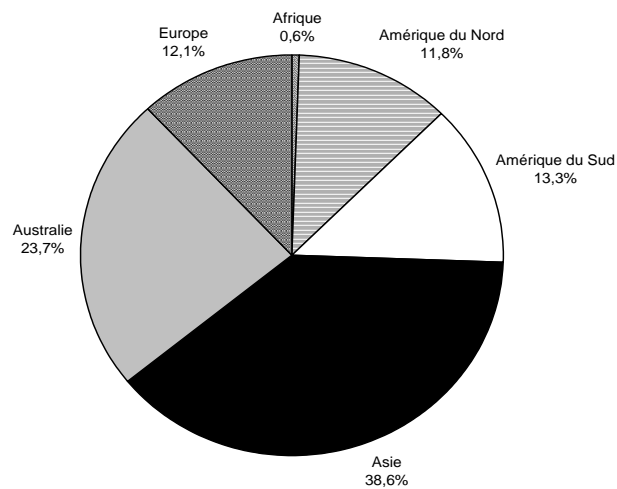
Comme on peut le constater aux figures qui suivent, la production mondiale de bauxite (205 000 milliers de tonnes métriques) et d'alumine (81 600 milliers de tonnes métriques) en 2008 ne se passe pas nécessairement au même endroit. Être un grand producteur de bauxite ne veut pas nécessairement dire être un grand producteur d'alumine et vice versa (voir le TABLEAU 2.3 à cet effet).

FIGURE 2.9 - Répartition de la production mondiale de bauxite selon les continents, 2008



Source : Minerals Yearbook (2008) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FIGURE 2.10 - Répartition de la production mondiale d'alumine selon les continents, 2008



SOURCE : Minerals Yearbook (2008) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Même si l'Asie, l'Australie et les Amériques demeurent les principaux producteurs mondiaux de bauxite et d'alumine, la position de l'Afrique et de l'Europe diffère passablement selon le type de produit. C'est ainsi que l'Afrique accapare 9,8 % de la production de bauxite contre seulement 0,6 % de la production d'alumine. On observe le contraire en Europe : 2,3 % de la production de bauxite versus 12,2 % de la production d'alumine.

Examinons plus en détail l'évolution de la production mondiale de bauxite et d'alumine entre 1998 et 2008 selon les différents continents (voir les TABLEAUX 2.1 et 2.2 tirés des éditions 2002, 2005 et 2008 du Minerals Yearbook du U.S. Geological Survey). Le TABLEAU 2.3 combine la production mondiale de bauxite et d'alumine selon les continents et les pays en 2008, faisant ressortir les gros producteurs et mettant l'accent sur les pays qui s'impliquent dans la production de la bauxite seulement, dans la production d'alumine seulement ou dans la production des deux types de produits.

DANS LE MONDE

Comme on peut le voir au TABLEAU 2.3, 40 pays sont impliqués dans la production de bauxite et/ou d'alumine dans le monde en 2008, dont 15 en Europe, 11 en Asie, 5 en Afrique, 4 en Amérique du Nord, 4 en Amérique du Sud et un seul en Océanie (Australie). De ce nombre, 11 pays¹⁰ ne produisent que de la bauxite, 14 pays¹¹ ne produisent que de l'alumine et 15 pays¹² produisent à la fois de la bauxite et de l'alumine.

Quelques pays ressortent nettement du lot, figurant parmi les plus grands producteurs de bauxite et/ou d'alumine dans le monde. Il s'agit de l'Australie (respectivement rangs 1 et 2), de la Chine (respectivement rangs 2 et 1), du Brésil (au 3^e rang dans les deux cas), de l'Inde (respectivement rangs 4 et 7), de la Jamaïque (respectivement rangs 6 et 5), de la Russie (respectivement rangs 7 et 6), de la Guinée (respectivement rangs 5 et 18) et des États-Unis (4^e rang pour l'alumine seulement).

Les pays impliqués dans la production de bauxite seulement ne sont généralement pas de très gros producteurs (12^e rang et plus avec moins de 1% de la production mondiale chacun). Ils sont surtout concentrés en Asie et en Afrique.

Les pays qui produisent de l'alumine seulement, et qui doivent nécessairement importer toute leur matière première de l'étranger, sont principalement localisés en Amérique du Nord (États-Unis et Canada¹³) et dans une dizaine de pays d'Europe. En général, il ne s'agit pas de très gros producteurs d'alumine, exception faite des États-Unis qui occupent le 4^e rang dans le monde avec 5,3 % de la production mondiale (4 300 milliers de tonnes métriques).

¹⁰ Par ordre décroissant d'importance de leur production, il s'agit des 11 pays suivants sur une possibilité de 26 pays : Guyane (12^e), Indonésie (13^e), Sierra Léone (14^e), Ghana (16^e), République Dominicaine (20^e), Turquie (22^e), Malaisie (22^e), Vietnam (23^e), Mozambique (24^e), Pakistan (25^e), Tanzanie (26^e).

¹¹ Par ordre décroissant d'importance de leur production, il s'agit des 14 pays suivants sur une possibilité de 29 pays : États-Unis (4^e), Irlande (10^e), Ukraine (12^e), Espagne (13^e), Allemagne (14^e), Italie (15^e), Canada (16^e), Japon (21^e), France (24^e), Azerbaïdjan (25^e), Slovaquie (26^e), Turquie (27^e), Slovénie (28^e), Royaume-Uni (29^e).

¹² Parmi les plus importants pays en termes de production de bauxite et d'alumine dans le monde, on retrouve l'Australie, la Chine, le Brésil, la Jamaïque, l'Inde, la Russie et la Guinée. Quoique de moins grands pays producteurs, on trouve également le Venezuela, le Suriname, le Kazakhstan, l'Iran, la Grèce, la Bosnie-Herzégovine, le Monténégro et la Hongrie.

¹³ Le Canada ne compte qu'une seule raffinerie d'alumine située au Complexe Jonquière. Il s'agit de l'Usine Vaudreuil qui a produit 1 301 milliers de tonnes métriques d'alumine en 2008, soit 1,6 % de la production mondiale (16^e rang).

**TABLEAU 2.3 - Production mondiale de bauxite et d'alumine (en milliers de tonnes métriques)
dans le monde (continents et pays) selon leur pourcentage de la production mondiale et selon leur
rang, 2008**

N	N seulement bauxite	N bauxite	N seulement alumine	N alumine	N bauxite et alumine	CONTINENT	PAYS	Production de bauxite en 2008	% de la production mondiale de bauxite	Rang en 2008 re : bauxite	Production d'alumine en 2008	% de la production mondiale d'alumine	Rang en 2008 re : alumine
1		1		1	1	Afrique	GUINÉE	18 500	9,0%	5	500	0,6%	18
1	1	1				Afrique	Sierra Léone	954	0,5%	14			
1	1	1				Afrique	Ghana	700	0,3%	16			
1	1	1				Afrique	Mozambique	9	0,0%	24			
1	1	1				Afrique	Tanzanie	5	0,0%	26			
5	4	5	0	1	1	AFRIQUE		20 168	9,8%	4	500	0,6%	6
1		1		1	1	Amérique du Nord	JAMAÏQUE	14 000	6,8%	6	4 000	4,9%	5
1	1	1				Amérique du Nord	République Dominicaine	400	0,2%	20			
1			1	1		Amérique du Nord	ÉTATS-UNIS				4 300	5,3%	4
1			1	1		Amérique du Nord	Canada				1 310	1,6%	16
4	1	2	2	3	1	AMÉRIQUE DU NORD		14 400	7,0%	5	9 610	11,8%	5
1		1		1	1	Amérique du Sud	BRÉSIL	22 000	10,7%	3	7 000	8,6%	3
1		1		1	1	Amérique du Sud	Venezuela	5 500	2,7%	8	1 900	2,3%	9
1		1		1	1	Amérique du Sud	Suriname	5 230	2,6%	9	1 953	2,4%	8
1	1	1				Amérique du Sud	Guyane	2 098	1,0%	12			
4	1	4	0	3	3	AMÉRIQUE DU SUD		34 828	17,0%	3	10 853	13,3%	3
1		1		1	1	Asie	CHINE	35 000	17,1%	2	22 800	27,9%	1
1		1		1	1	Asie	INDE	21 210	10,3%	4	3 000	3,7%	7
1		1		1	1	Asie	RUSSIE	6 300	3,1%	7	3 200	3,9%	6
1		1		1	1	Asie	Kazakhstan	4 900	2,4%	10	1 713	2,1%	11
1	1	1				Asie	Indonésie	1 400	0,7%	13			
1		1		1	1	Asie	Iran	500	0,2%	19	250	0,3%	22
1	1	1				Asie	Malaisie	140	0,1%	22			
1	1	1				Asie	Vietnam	30	0,0%	23			
1	1	1				Asie	Pakistan	8	0,0%	25			
1			1	1		Asie	Japon				320	0,4%	21
1			1	1		Asie	Azerbaïdjan				180	0,2%	25
11	4	9	2	7	5	ASIE		69 488	33,9%	1	31 463	38,6%	1
1		1		1	1	Australie	AUSTRALIE	61 389	29,9%	1	19 321	23,7%	2
1	0	1	0	1	1	AUSTRALIE		61 389	29,9%	2	19 321	23,7%	2
1		1		1	1	Europe	Grèce	2 220	1,1%	11	750	0,9%	17
1		1		1	1	Europe	Bosnie-Herzégovine	860	0,4%	15	340	0,4%	19
1		1		1	1	Europe	Monténégro	672	0,3%	17	220	0,3%	23
1		1		1	1	Europe	Hongrie	550	0,3%	18	330	0,4%	20
1	1	1				Europe	Turquie	350	0,2%	21			
1			1	1		Europe	Irlande				1 800	2,2%	10
1			1	1		Europe	Ukraine				1 700	2,1%	12
1			1	1		Europe	Espagne				1 400	1,7%	13
1			1	1		Europe	Allemagne				1 395	1,7%	14
1			1	1		Europe	Italie				1 330	1,6%	15
1			1	1		Europe	France				200	0,2%	24
1			1	1		Europe	Slovaquie				163	0,2%	26
1			1	1		Europe	Turquie				160	0,2%	27
1			1	1		Europe	Slovénie				30	0,0%	28
1			1	1		Europe	Royaume-Uni				27	0,0%	29
15	1	5	10	14	4	EUROPE		4 652	2,3%	6	9 845	12,1%	4
40	11	26	14	29	15	LE MONDE		205 000	100,0%		81 600	100,0%	

SOURCE : Minerals Yearbook (2008) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

ASIE¹⁴

La production de bauxite en Asie a connu un taux d'accroissement spectaculaire (205,5 %) entre 1998 et 2008, passant de 22 746 à 69 488 milliers de tonnes métriques. Il en est de même pour la production d'alumine qui est passée de 9 124 à 31 463 milliers de tonnes métriques, soit un taux d'accroissement de 244,8 %. L'Asie est ainsi passée du troisième au premier rang mondial en dix ans à peine, tant pour la production de bauxite que pour la production d'alumine. Elle a ainsi supplanté l'Australie et les Amériques.

Ce mouvement est particulièrement marquant en Chine qui enregistre, à elle seule, des taux d'accroissement de 326,8 % pour la bauxite et de 584,7 % pour l'alumine au cours de la période. En 2008, la Chine arrive au tout premier rang des producteurs d'alumine dans le monde et au deuxième rang des producteurs de bauxite, juste après l'Australie.

Trois des pays producteurs de bauxite en Asie ne sont pas impliqués dans la production d'alumine : Indonésie, Malaisie et Pakistan. Un pays producteur d'alumine, le Japon, n'apparaît pas dans la liste des pays producteurs de bauxite.

AUSTRALIE

Entre 1998 et 2008, l'Australie a connu un tout autre sort, délaissant sa première place en tant que producteur mondial de bauxite et d'alumine au profit de l'Asie, et ce, malgré des hausses continues de sa production. Durant cette décennie, sa production de bauxite est ainsi passée de 44 553 à 61 389 milliers de tonnes métriques, soit un taux d'accroissement de 37,8 %.

Pour ce qui est de sa production d'alumine, on note une augmentation de 39,5 % au cours de la période (de 13 853 à 19 321 milliers de tonnes métriques). C'est plutôt sa part dans la production mondiale qui a chuté de près de cinq points de pourcentage, tant pour la bauxite (de 36,2 % à 29,9 %) que pour l'alumine (de 29,2 % à 23,7 %). L'Australie n'a pas pu suivre l'Asie dans sa croissance exceptionnelle.

AMÉRIQUE DU SUD¹⁵

Au cours de la période, l'Amérique du Sud est passée du 2^e au 3^e rang en ce qui a trait à la production mondiale de bauxite et du 5^e au 3^e rang en ce qui a trait à la production mondiale d'alumine, en hausse de 51,5 % et de 67,6 % respectivement. En 1998, elle a produit 22 985 milliers de tonnes métriques de bauxite (18,7 % de la production mondiale) et 6 475 milliers de tonnes métriques d'alumine (13,6 % de la production mondiale). En 2008, c'est nettement plus (respectivement 34 828 et 10 853 milliers de tonnes métriques). La part mondiale de l'Amérique du Sud est demeurée sensiblement la même durant cette décennie (autour de 18 % pour la bauxite et de 13 % pour l'alumine).

Le cas du Brésil est assez intéressant entre 1988 et 2008 avec un taux d'accroissement de sa production de bauxite de 83,9 % (de 11 961 à 22 000 milliers de tonnes métriques) et de sa production d'alumine de 110,7 % (de 3 322 à 7 000 milliers de tonnes métriques).

Mentionnons que la Guyane ne produit que de la bauxite. Les trois autres pays de l'Amérique du Sud, soit le Brésil, le Suriname et le Venezuela, sont impliqués tant dans la production de bauxite que dans la production d'alumine.

¹⁴ Voici la liste des neuf pays d'Asie concernés pour la production de bauxite en 2008 : Chine, Inde, Indonésie, Iran, Kazakhstan, Malaisie, Pakistan, Russie, Vietnam. Pour ce qui est de l'alumine, on parle de l'Azerbaïdjan, de la Chine, de l'Inde, de l'Iran, du Japon, du Kazakhstan et de la Russie.

¹⁵ Voici la liste des quatre pays de l'Amérique du Sud concernés par la production de bauxite en 2008 : Brésil, Guyane, Suriname et Venezuela. Pour ce qui est de l'alumine, on parle du Brésil, du Suriname et du Venezuela.

AMÉRIQUE DU NORD¹⁶

Entre 1998 et 2008, petit joueur sur l'échiquier international, l'Amérique du Nord a conservé sa cinquième place au niveau mondial en ce qui a trait à la production de bauxite, et ce, malgré le fait que sa part du marché mondial ait chuté de près de trois points de pourcentage (de 10,5 % à 7,1 %).

Par contre, l'Amérique du Nord est passée du 2^e au 5^e rang dans le domaine de la production d'alumine, sa part du marché mondial ayant diminué considérablement (de 21,7 % à 11,8 %). C'est ce qui se passe aux États-Unis qui explique cette baisse. En effet, la production américaine d'alumine a chuté de 23,9 % au cours de la période, passant de 5 650 à 4 300 au cours de la décennie.

En Amérique du Nord, deux pays sont impliqués dans la production de bauxite et d'alumine en 2008, soit la Jamaïque et les États-Unis¹⁷. Par contre, la République Dominicaine ne produit que de la bauxite, alors que le Canada ne produit que de l'alumine à son Usine Vaudreuil de Jonquière, important toute sa bauxite de l'étranger.

EUROPE¹⁸

En 2008, cinq pays d'Europe sont impliqués dans la production de bauxite, ne contribuant qu'à environ 2,3 % de la production mondiale. Il s'agit de la Bosnie-Herzégovine, de la Grèce, de la Hongrie, du Monténégro et de la Turquie¹⁹. Leur production totale est en hausse de 19,8 % entre 1998 et 2008, passant de 3 882 à 4 652 milliers de tonnes métriques.

Tous ces pays sont également impliqués dans la production d'alumine, mais s'ajoutent également huit autres pays européens : Espagne, France, Irlande, Italie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie et Ukraine. La production d'alumine en Europe a connue une belle croissance de l'ordre de 36,5 % entre 1998 et 2008, conservant ainsi son 4^e rang au cours de la période. Mentionnons toutefois que la part mondiale de la production mondiale d'alumine de l'Europe a baissé un peu (de 15,2 % à 12,1%).

AFRIQUE²⁰

Entre 1998 et 2008, la production de bauxite en Afrique est passée de 15 917 à 20 168 milliers de tonnes métriques, soit un taux d'accroissement de 16,7 %. La part mondiale de l'Afrique est toutefois en baisse de 3,1 % au cours de la période, passant de 12,9 % à 9,8 %. Cinq pays sont concernés ici : principalement la Guinée²¹ (91,7 % de la production africaine en 2008), mais également dans une moins large mesure le Ghana, le Mozambique, le Sierra Léone et la Tanzanie.

¹⁶ Voici la liste des trois pays de l'Amérique du Nord concernés par la production de bauxite en 2008 : États-Unis, Jamaïque et République Dominicaine (depuis 2004). Pour ce qui est de l'alumine, on parle du Canada (Usine Vaudreuil de Jonquière), des États-Unis et de la Jamaïque.

¹⁷ Selon la littérature consultée, quatre grands groupes sont impliqués dans la production d'alumine aux États-Unis, soit Corpus Alumina (Sherwin Alumina), Alcoa (Global Alumina Pointe Comfort), Ormet Primary Alumina Corp au Texas et Gramercy Alumina en Louisiane (United Company of RUSAL). Selon le site internet du USGS, la production annuelle d'alumine aux États-Unis est répartie dans quatre raffineries, dont trois roulent à longueur d'année et une autre fonctionne sur une base temporaire. La bauxite est principalement importée de la Jamaïque, de la Guinée, du Brésil et de la Guyane. La production d'alumine aux États-Unis a décliné pour deux raisons : la fermeture de certains sites par manque de rentabilité et la baisse du prix de l'alumine.

¹⁸ Voici la liste des cinq pays de l'Europe concernés par la production de bauxite en 2008 : Bosnie-Herzégovine, Grèce, Hongrie, Monténégro et Turquie. Pour ce qui est de l'alumine, on parle de l'Allemagne, de la Bosnie-Herzégovine, Espagne, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Monténégro, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Turquie et Ukraine.

¹⁹ Deux pays d'Europe ont cessé de produire de la bauxite au cours de la période, soit la Roumanie en 1999 et la Serbie en 2004.

²⁰ Voici la liste des cinq pays d'Afrique concernés par la production de bauxite en 2008 : Ghana, Guinée, Mozambique, Sierra Léone, Tanzanie. Pour ce qui est de l'alumine, on parle de la Guinée seulement.

²¹ La Guinée possède la seconde plus grande réserve de bauxite dans le monde, après l'Australie. Elle a aussi la plus grande mine de bauxite à ciel ouvert au monde, celle de Boké qui est grandement convoitée par plusieurs grandes compagnies, notamment Chinalco, Alcoa, RUSSAL et Rio Tinto Alcan. La plus grande raffinerie d'alumine d'Afrique se trouve également en Guinée, à 165 km au nord-ouest de Conakry. Sa production annuelle est de 700 000 tonnes par année d'alumine, comptant plus de 1 000 travailleurs.

Pour ce qui est de la production d'alumine, il ne reste qu'un seul pays d'Afrique, la Guinée, dont la production a augmenté jusqu'en 2004 pour redescendre en 2008 jusqu'à son niveau de 1998, soit 500 milliers de tonnes métriques. La part mondiale de l'Afrique dans la production d'alumine est négligeable (moins de 1,4 %).

LOCALISATION DES RAFFINERIES D'ALUMINE DANS LE MONDE

Nous faisons le point ici sur les raffineries d'alumine dans le monde, celles qui sont actuellement en fonction, celles qui sont fermées et les nouveaux projets en construction ou à l'étude²². Ceci nous permettra de voir les tendances qui se dessinent dans la localisation des futurs sites de production d'alumine dans le monde. Nous tirons l'essentiel de nos données d'Aluminium Verlag (2009) qui dresse le portrait de toutes les raffineries d'alumine dans le monde entre 2003 et 2008.

Nous examinerons dans un premier temps l'évolution mondiale du nombre de raffineries d'alumine dans le monde et leur capacité de production au cours de période, le tout réparti en quatre grandes catégories : raffineries présentement en fonction, raffineries temporairement ou définitivement fermées, projets actuellement en construction (nouvelles raffineries ou expansion des installations actuelles) et projets encore à l'étude qui sont considérés dans un avenir plus ou moins rapproché (avec une certaine zone d'incertitude encore).

La capacité de production des raffineries d'alumine diffère de la production d'alumine dont nous avons examiné dans la section précédente. Une entreprise peut ainsi décider de produire à pleine capacité ou ralentir ses opérations en fonction des fluctuations du marché. La capacité de production peut ainsi dépasser la production observée quand l'entreprise ne fonctionne pas à plein régime.

Par la suite, nous examinerons plus en détails la répartition de ces raffineries d'alumine dans les différents continents et pays du monde entre 2003 et 2008, Le tout sera analysé en fonction des quatre catégories citées précédemment.

ÉVOLUTION MONDIALE ENTRE 2003 ET 2008

Nombre de raffineries d'alumine dans le monde

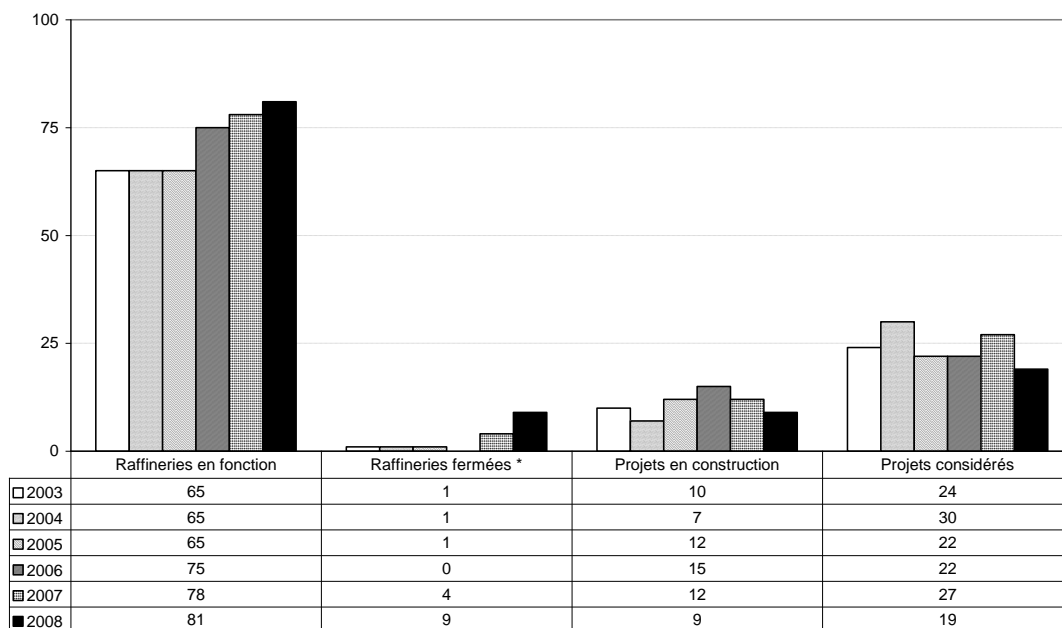
La FIGURE 2.11 illustre l'évolution générale du nombre de raffineries d'alumine dans le monde selon les quatre catégories retenues. Pour celles qui sont présentement en fonction, leur nombre est passé de 65 à 81 entre 2003 et 2008, soit un ajout de 16 nouvelles raffineries depuis 2006 plus précisément. L'année 2008 a été particulièrement difficile avec la fermeture temporaire ou définitive de 9 raffineries d'alumine. Quant aux projets de nouvelles raffineries d'alumine ou d'expansion de raffineries existantes, Aluminium Verlag (2009) en dénombre 28 en 2008 dans le monde, dont 9 sont présentement en construction et 19 sont encore à l'étude. Il faut être prudent dans l'interprétation des données concernant les projets. Comme certains d'entre eux prennent du temps à démarrer et/ou à se compléter, ils apparaissent d'année en année dans les données.

Capacité de production des raffineries d'alumine dans le monde

La capacité de production des raffineries d'alumine dans le monde a connu un bond important depuis 2006. En effet, comme on peut le constater à la FIGURE 2.12, elle tournait autour de 65 millions de tonnes entre 2003 et 2005, mais elle a grimpé à 97 millions de tonnes entre 2006 et 2008, soit une hausse de 51,7 % en trois ans à peine. En ce qui a trait aux neuf raffineries d'alumine qui ont cessé définitivement ou temporairement leur production d'alumine en 2008, le total de leur capacité de production perdue frôle les 10 millions de tonnes, seule année digne de mention. Les projets en cours de construction permettront l'ajout de plusieurs millions de tonnes d'alumine par année, soit environ 8 à 13 millions de tonnes de plus selon les années observées. Mais ce qui saute aux yeux, c'est la capacité de production d'alumine que l'on souhaite ajouter dans le futur, environ le tiers de ce qui se fait présentement, et ce, à chaque année. C'est sans doute que l'on désire suivre le mouvement afin de pouvoir répondre à la demande croissante de l'industrie de l'aluminium. Encore là, la prudence est de mise car plusieurs de ces projets ne verront sans doute pas le jour pour divers motifs (politique, financement, questions environnementales, etc.).

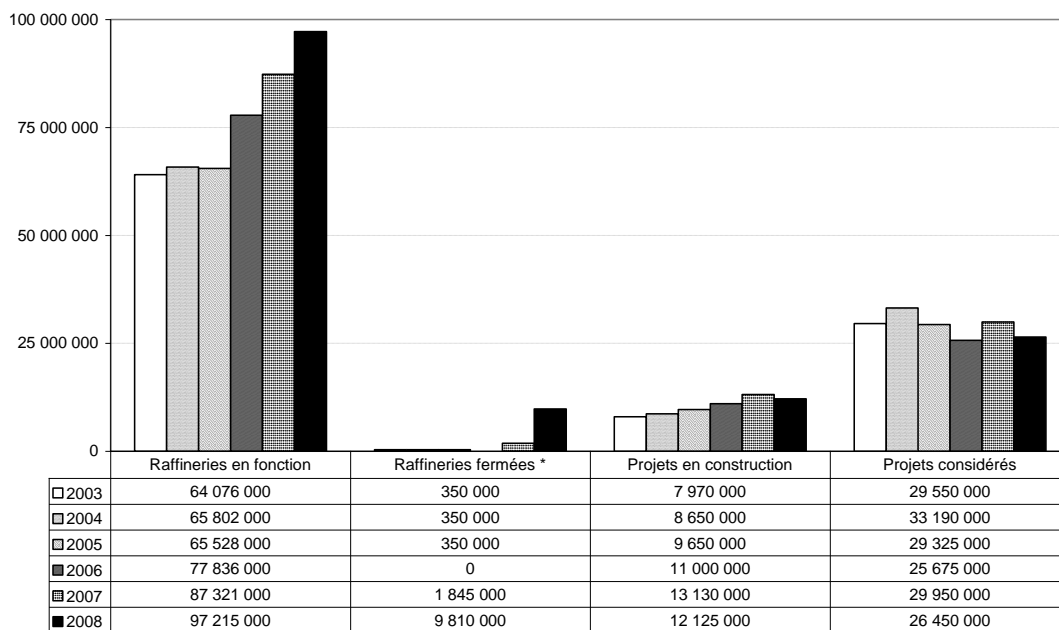
²² Nous présentons à l'ANNEXE DU CHAPITRE 2 la liste de toutes ces raffineries selon ces quatre catégories.

FIGURE 2.11 - Évolution du nombre de raffineries d'alumine en fonction ou fermées et du nombre de projets de raffineries en construction ou considérés dans le monde, 2003-2008



SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FIGURE 2.12 - Évolution de la capacité de production (t/a) des raffineries d'alumine dans le monde selon qu'elles soient en fonction, fermées ou sous forme de projets, 2003-2008



SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC
 * Raffineries fermées définitivement ou temporairement

ÉVOLUTION PAR CONTINENT ET PAR PAYS ENTRE 2003 ET 2008

Poussons un peu plus loin notre analyse de l'évolution par continent et par pays. L'examen plus détaillé des données évolutives selon que les raffineries d'alumine sont en fonction, définitivement ou temporairement fermées ou que des projets de nouvelles raffineries ou d'expansion dans des installations existantes sont en cours de construction ou encore à l'étude nous permettra de mieux cerner les tendances relatives à leur localisation sur la planète. A cet effet, nous avons compilé les informations transmises par Aluminium Verlag (2009) pour la période 2003 et 2008 selon ces quatre volets, et ce, par continent (TABLEAUX 2.4 et 2.5) et par pays (TABLEAUX 2.6 et 2.7). On a ainsi une vue sur le passé récent, le présent, le futur rapproché et le futur lointain. Nous ajoutons également les taux d'accroissement observés dans la capacité de production d'alumine dans les raffineries en fonction au cours de la période retenue, et ce, par continent (TABLEAU 2.8) et par pays (TABLEAU 2.9).

TABLEAU 2.4 - Répartition par continent de l'ensemble des raffineries d'alumine du monde selon qu'elles soient en fonction, fermées ou sous forme de projets et répartition par continent de leur capacité production (t/a), 2003

CONTINENT	NOMBRE DE RAFFINERIES		NOMBRE DE PROJETS		CAPACITÉ DE PRODUCTION (tonnes/année)				NOMBRE DE PAYS CONCERNÉS			
	Raffineries en fonction	Raffineries fermées *	Projets en construction	Projets considérés	Raffineries en fonction	Raffineries fermées *	Projets en construction	Projets considérés	Raffineries en fonction	Raffineries fermées *	Projets en construction	Projets considérés
AFRIQUE	1			1	726 000			2 500 000	1			1
AMÉRIQUE DU NORD	10			2	11 350 000			1 200 000	3			1
AMÉRIQUE DU SUD	8	1	3	2	9 510 000	350 000	1 950 000	3 000 000	4	1	3	2
ASIE	26		3	13	16 108 000		3 050 000	16 150 000	8		2	6
AUSTRALIE	6		2	4	16 850 000		2 100 000	5 500 000	1		1	1
EUROPE	14		2	2	9 532 000		870 000	1 200 000	12		2	2
LE MONDE	65	1	10	24	64 076 000	350 000	7 970 000	29 550 000	29	1	8	13
AFRIQUE	1,5%			4,2%	1,1%			8,5%	3,4%			7,7%
AMÉRIQUE DU NORD	15,4%			8,3%	17,7%			4,1%	10,3%			7,7%
AMÉRIQUE DU SUD	12,3%	100,0%	30,0%	8,3%	14,8%	100,0%	24,5%	10,2%	13,8%	100,0%	37,5%	15,4%
ASIE	40,0%		30,0%	54,2%	25,1%		38,3%	54,7%	27,6%		25,0%	46,2%
AUSTRALIE	9,2%		20,0%	16,7%	26,3%		26,3%	18,6%	3,4%		12,5%	7,7%
EUROPE	21,5%		20,0%	8,3%	14,9%		10,9%	4,1%	41,4%		25,0%	15,4%
LE MONDE	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC
* Raffineries fermées définitivement ou temporairement

TABLEAU 2.5 - Répartition par continent de l'ensemble des raffineries d'alumine du monde selon qu'elles soient en fonction, fermées ou sous forme de projets et répartition par continent de leur capacité production (t/a), 2008

CONTINENT	NOMBRE DE RAFFINERIES		NOMBRE DE PROJETS		CAPACITÉ DE PRODUCTION (tonnes/année)				NOMBRE DE PAYS CONCERNÉS			
	Raffineries en fonction	Raffineries fermées *	Projets en construction	Projets considérés	Raffineries en fonction	Raffineries fermées *	Projets en construction	Projets considérés	Raffineries en fonction	Raffineries fermées *	Projets en construction	Projets considérés
AFRIQUE	1			3	800 000			7 600 000	1			2
AMÉRIQUE DU NORD	10	3	1		13 945 000	1 680 000	200 000		3	2	1	
AMÉRIQUE DU SUD	7	1	2	1	14 130 000	300 000	3 900 000	1 400 000	3	1	1	1
ASIE	42	2	3	14	36 045 000	4 380 000	4 925 000	16 450 000	8	2	2	6
AUSTRALIE	7		2	1	21 635 000		3 100 000	1 000 000	1		1	1
EUROPE	14	3	1		10 660 000	1 450 000	100 000		12	3	1	
LE MONDE	81	9	9	19	97 215 000	7 810 000	12 225 000	26 450 000	28	8	6	10
AFRIQUE	1,2%			15,8%	0,8%			28,7%	3,6%			20,0%
AMÉRIQUE DU NORD	12,3%	33,3%	11,1%		14,3%	21,5%	1,6%		10,7%	25,0%	16,7%	
AMÉRIQUE DU SUD	8,6%	11,1%	22,2%	5,3%	14,5%	3,8%	31,9%	5,3%	10,7%	12,5%	16,7%	10,0%
ASIE	51,9%	22,2%	33,3%	73,7%	37,1%	56,1%	40,3%	62,2%	28,6%	25,0%	33,3%	60,0%
AUSTRALIE	8,6%		22,2%	5,3%	22,3%		25,4%	3,8%	3,6%		16,7%	10,0%
EUROPE	17,3%	33,3%	11,1%		11,0%	18,6%	0,8%		42,9%	37,5%	16,7%	
LE MONDE	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC
* Raffineries fermées définitivement ou temporairement

TABLEAU 2.6 - Répartition de l'ensemble des raffineries d'alumine du monde selon leur localisation (continent et pays), leur catégorie (en fonction, fermées ou sous forme de projets) et leur capacité de production (t/a), 2003

CONTINENT	PAYS	NOMBRE DE RAFFINERIES		NOMBRE DE PROJETS		CAPACITÉ DE PRODUCTION (tonnes/année)				NOMBRE DE PAYS CONCERNÉS			
		Raffineries en fonction	Raffineries fermées *	Projets en construction	Projets considérés	Raffineries en fonction	Raffineries fermées *	Projets en construction	Projets considérés	Raffineries en fonction	Raffineries fermées *	Projets en construction	Projets considérés
Afrique	Guinée	1			1	726 000			2 500 000	1			1
Afrique	Sierra Leone												
Amérique du Nord	Canada	1				1 200 000				1			
Amérique du Nord	États-Unis	5				6 150 000				1			
Amérique du Nord	Jamaïque	4			2	4 000 000			1 200 000	1			1
Amérique du Sud	Brésil	5		1	1	5 160 000		1 400 000	2 500 000	1		1	1
Amérique du Sud	Guyane	1	1			350 000	350 000			1	1		
Amérique du Sud	Suriname	1		1		2 000 000		250 000		1		1	
Amérique du Sud	Venezuela	1		1	1	2 000 000		300 000	500 000	1		1	1
Asie	Arabie Saoudite	0			1				1 400 000				1
Asie	Azerbaïdjan	1				450 000				1			
Asie	Chine	7		1	5	6 310 000		800 000	8 050 000	1		1	1
Asie	Corée du Sud	1				150 000				1			
Asie	Inde	6		2	3	2 938 000		2 250 000	3 000 000	1		1	1
Asie	Indonésie				2				1 200 000				1
Asie	Iran	1				280 000				1			
Asie	Japon	3				830 000				1			
Asie	Kazakhstan	1				1 400 000				1			
Asie	Laos												
Asie	Russie	6			1	3 750 000			1 500 000	1			1
Asie	Vietnam				1				1 000 000				1
Australie	Australie	6		2	4	16 850 000		2 100 000	5 500 000	1		1	1
Europe	Allemagne	1				835 000				1			
Europe	Bosnie	1				600 000				1			
Europe	Espagne	1				1 100 000				1			
Europe	France	1				700 000				1			
Europe	Grèce	1		1		750 000		750 000		1		1	
Europe	Hongrie	1				350 000				1			
Europe	Islande				1				1 000 000				1
Europe	Irlande	1				1 525 000				1			
Europe	Italie	1				1 050 000				1			
Europe	Monténégro			1				120 000				1	
Europe	Roumanie	2				690 000				1			
Europe	Turquie	1				200 000				1			
Europe	Ukraine	2			1	1 432 000			200 000	1			1
Europe	Yougoslavie	1				300 000				1			
LE MONDE		65	1	10	24	64 076 000	350 000	7 970 000	29 550 000	29	1	8	13

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC
* Raffineries fermées définitivement ou temporairement

TABLEAU 2.7 - Répartition de l'ensemble des raffineries d'alumine du monde selon leur localisation (continent et pays), leur catégorie (en fonction, fermées ou sous forme de projets) et leur capacité de production (t/a), 2008

CONTINENT	PAYS	NOMBRE DE RAFFINERIES		NOMBRE DE PROJETS		CAPACITÉ DE PRODUCTION (tonnes/année)				NOMBRE DE PAYS CONCERNÉS			
		Raffineries en fonction	Raffineries fermées *	Projets en construction	Projets considérés	Raffineries en fonction	Raffineries fermées *	Projets en construction	Projets considérés	Raffineries en fonction	Raffineries fermées *	Projets en construction	Projets considérés
Afrique	Guinée	1			2	800 000			6 100 000	1			1
Afrique	Sierra Leone				1				1 500 000				1
Amérique du Nord	Canada	1		1		1 500 000		200 000		1		1	
Amérique du Nord	�tats-Unis	5	2			6 155 000	1 250 000			1	1		
Amérique du Nord	Jama�ique	4	1			6 290 000	430 000			1	1		
Amérique du Sud	Brésil	5		2		9 430 000		3 900 000		1		1	
Amérique du Sud	Guyane		1				300 000				1		
Amérique du Sud	Suriname	1				2 700 000				1			
Amérique du Sud	Venezuela	1			1	2 000 000			1 400 000	1			1
Asie	Azerbaïdjan	1				450 000				1			
Asie	Chine	22	1	1	1	23 820 000	4 110 000	1 200 000	800 000	1	1	1	1
Asie	Corée du Sud	1			1	150 000			50 000	1			1
Asie	Inde	7		2	7	5 295 000		3 725 000	9 100 000	1		1	1
Asie	Indonésie				1				300 000				1
Asie	Iran	2				480 000				1			
Asie	Japon	3				830 000				1			
Asie	Kazakhstan	1				1 540 000				1			
Asie	Laos				1				4 000 000				1
Asie	Russie	5	1			3 480 000	270 000			1	1		
Asie	Vietnam				3				2 200 000				1
Australie	Australie	7		2	1	21 635 000		3 100 000	1 000 000	1		1	1
Europe	Allemagne	1				900 000				1			
Europe	Bosnie	1				600 000				1			
Europe	Espagne	1				1 500 000				1			
Europe	France	1				130 000				1			
Europe	Gr�ce	1				800 000				1			
Europe	Hongrie	1				320 000				1			
Europe	Irlande	1				1 800 000				1			
Europe	Italie	1	1			1 100 000	550 000			1	1		
Europe	Monténégro	1				400 000				1			
Europe	Roumanie	2	1	1		910 000	600 000	100 000		1	1	1	
Europe	Turquie	1				200 000				1			
Europe	Ukraine	2	1			2 000 000	300 000			1	1		
LE MONDE		81	9	9	19	97 215 000	7 810 000	12 225 000	26 450 000	28	8	6	10

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC
* Raffineries fermées définitivement ou temporairement

TABLEAU 2.8 - Évolution de la capacité mondiale de production des raffineries d'alumine répartie selon les continents entre 2003 et 2008

CONTINENT	CAPACITÉ DE PRODUCTION EN 2003 (tonnes/année)	CAPACITÉ DE PRODUCTION EN 2008 (tonnes/année)	DIFFÉRENCE DE CAPACITÉ DE PRODUCTION ENTRE 2003 ET 2008 (tonnes/année)	TAUX D'ACCROISSEMENT DE LA CAPACITÉ DE PRODUCTION ENTRE 2003 ET 2008
AFRIQUE	726 000	800 000	74 000	10,2%
AMÉRIQUE DU NORD	11 350 000	13 945 000	2 595 000	22,9%
AMÉRIQUE DU SUD	9 510 000	14 130 000	4 620 000	48,6%
ASIE	16 108 000	36 045 000	19 937 000	123,8%
AUSTRALIE	16 850 000	21 635 000	4 785 000	28,4%
EUROPE	9 532 000	10 660 000	1 128 000	11,8%
LE MONDE	64 076 000	97 215 000	33 139 000	51,7%
AFRIQUE	1,1%	0,8%	0,2%	
AMÉRIQUE DU NORD	17,7%	14,3%	7,8%	
AMÉRIQUE DU SUD	14,8%	14,5%	13,9%	
ASIE	25,1%	37,1%	60,2%	
AUSTRALIE	26,3%	22,3%	14,4%	
EUROPE	14,9%	11,0%	3,4%	
LE MONDE	100,0%	100,0%	100,0%	

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

TABLEAU 2.9 - Évolution de la capacité mondiale de production des raffineries d'alumine répartie selon les pays entre 2003 et 2008

CONTINENT	PAYS	CAPACITÉ DE PRODUCTION EN 2003 (tonnes/année)	CAPACITÉ DE PRODUCTION EN 2008 (tonnes/année)	DIFFÉRENCE DE CAPACITÉ DE PRODUCTION ENTRE 2003 ET 2008 (tonnes/année)	TAUX D'ACCROISSEMENT DE LA CAPACITÉ DE PRODUCTION ENTRE 2003 ET 2008
Afrique	Guinée	726 000	800 000	74 000	10,2%
Afrique	Sierra Leone				
Amérique du Nord	Canada	1 200 000	1 500 000	300 000	25,0%
Amérique du Nord	États-Unis	6 150 000	6 155 000	5 000	0,1%
Amérique du Nord	Jamaïque	4 000 000	6 290 000	2 290 000	57,3%
Amérique du Sud	Brésil	5 160 000	9 430 000	4 270 000	82,8%
Amérique du Sud	Guyane	350 000	0	-350 000	
Amérique du Sud	Suriname	2 000 000	2 700 000	700 000	35,0%
Amérique du Sud	Venezuela	2 000 000	2 000 000	0	0,0%
Asie	Arabie Saoudite				
Asie	Azerbaïdjan	450 000	450 000	0	0,0%
Asie	Chine	6 310 000	23 820 000	17 510 000	277,5%
Asie	Corée du Sud	150 000	150 000	0	0,0%
Asie	Inde	2 938 000	5 295 000	2 357 000	80,2%
Asie	Indonésie				
Asie	Iran	280 000	480 000	200 000	71,4%
Asie	Japon	830 000	830 000	0	0,0%
Asie	Kazakhstan	1 400 000	1 540 000	140 000	10,0%
Asie	Laos				
Asie	Russie	3 750 000	3 480 000	-270 000	-7,2%
Asie	Vietnam				
Australie	Australie	16 850 000	21 635 000	4 785 000	28,4%
Europe	Allemagne	835 000	900 000	65 000	7,8%
Europe	Bosnie	600 000	600 000	0	0,0%
Europe	Espagne	1 100 000	1 500 000	400 000	36,4%
Europe	France	700 000	130 000	-570 000	-81,4%
Europe	Grèce	750 000	800 000	50 000	6,7%
Europe	Hongrie	350 000	320 000	-30 000	-8,6%
Europe	Islande				
Europe	Irlande	1 525 000	1 800 000	275 000	18,0%
Europe	Italie	1 050 000	1 100 000	50 000	4,8%
Europe	Monténégro	0	400 000	400 000	
Europe	Roumanie	690 000	910 000	220 000	31,9%
Europe	Turquie	200 000	200 000	0	0,0%
Europe	Ukraine	1 432 000	2 000 000	568 000	39,7%
Europe	Yougoslavie	300 000	0	-300 000	
LE MONDE		64 076 000	97 215 000	33 139 000	51,7%

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Raffineries d'alumine en fonction

Nombre et capacité de production en 2003

En 2003, les 65 raffineries d'alumine en fonction répertoriées par Aluminium Verlag (2009) sont majoritairement localisées en Asie (26, soit 40 % du total), dans les Amériques du Nord et du Sud (respectivement 10 et 8, soit 15,4 % et 12,3 % du total) et en Europe (14, soit 21,5 % du total). L'Australie en a six (9,2 % du total) et l'Afrique n'en a qu'une (1,5 % du total) et ce malgré le fait qu'elle soit un grand producteur de bauxite comme on l'a vu précédemment. Un grand total de 29 pays sont impliqués dans la production mondiale d'alumine en 2003. Plusieurs d'entre eux ont plus de cinq raffineries d'alumine sur leur territoire. Il s'agit de la Chine (7), de l'Australie (6), de l'Inde (6), de la Russie (6), du Brésil (5) et des États-Unis (5). Le Canada n'en a qu'une.

La capacité mondiale de production d'alumine s'élève à 64 millions de tonnes en 2003, le tout réparti un peu différemment selon les différents continents et les pays. En effet, avec seulement six raffineries, l'Australie a une capacité légèrement supérieure à celle de l'Asie toute entière qui en compte pourtant 26 (respectivement 26,3 % et 25,1 % de la capacité totale). Suivent l'Amérique du Nord (17,7 % de la capacité totale) l'Amérique du Sud (14,8 % de la capacité totale) et l'Europe (14,9 % de la capacité totale). La capacité de production d'alumine par pays en 2003 fait ressortir quelques pays, dont l'Australie qui arrive largement en tête avec une capacité de production de 16,9 millions de tonnes par an. Un deuxième groupe de pays suit d'assez loin ce grand leader. Il s'agit de la Chine, des États-Unis, du Brésil, de la Jamaïque et de la Russie qui ont des capacités de production d'alumine moyennes (entre 6,3 et 3,8 millions de tonnes par an). Le reste des pays concernés ont ces capacités de production d'alumine de moins de 2 millions de tonnes par an. L'Usine Vaudreuil du Complexe Jonquière se situe dans cette catégorie avec une capacité annuelle de production de 1,2 million de tonnes d'alumine.

Nombre et capacité de production en 2008

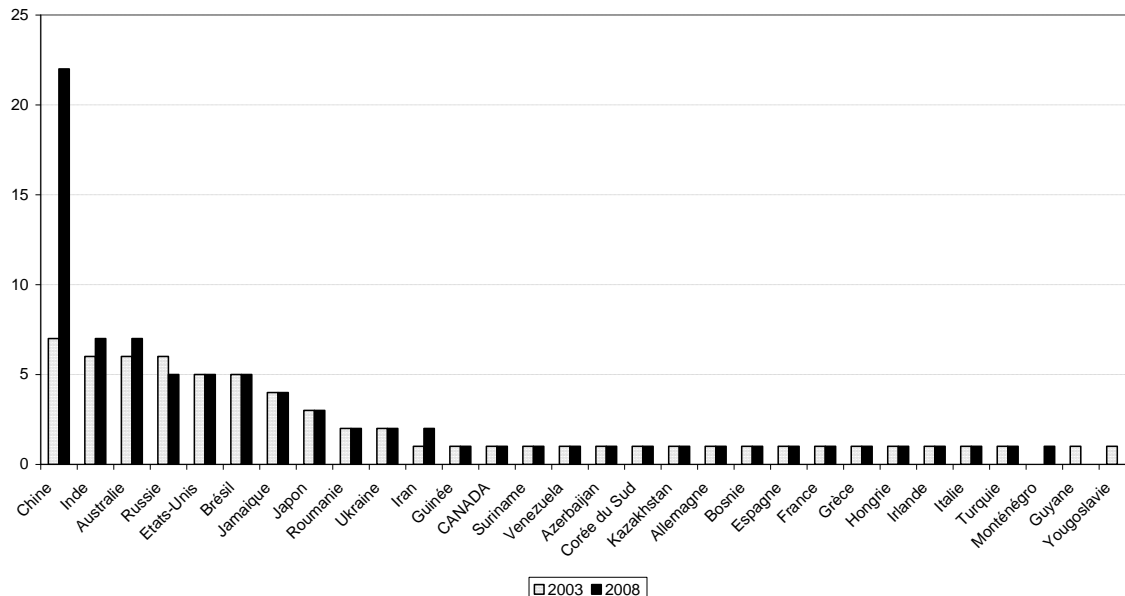
En 2008, plus de la moitié de 81 raffineries présentement en fonction sont situées en Asie (42). Loin derrière, on retrouve les Amériques du Nord et du Sud (respectivement 10 et 7) et l'Europe (14). L'Australie a sept raffineries d'alumine en 2008, soit une de plus qu'en 2003. L'Afrique est très peu présente en ce domaine (une seule raffinerie d'alumine). Le nombre total de pays impliqués dans la production mondiale d'alumine tombe à 28 en 2008. Se sont rajoutés l'Arabie Saoudite et le Monténégro, alors que la Guyane et la Yougoslavie ont cessé d'en produire au cours de la période. En termes de nombre de raffineries d'alumine par pays, on est surpris par la Chine qui est passé de 7 à 22 usines en à peine six ans, devançant maintenant l'Australie qui en compte sept. L'Inde en a également une de plus qu'en 2003, soit sept. La Russie, le Brésil et les États-Unis ont chacun cinq raffineries d'alumine sur leur territoire.

En 2008, la capacité mondiale de production d'alumine est de 97,2 millions de tonne. L'écart entre les continents en matière de capacité de production d'alumine est toutefois moins frappant que ce qu'on observe en termes de nombre d'usines. Toujours en tête, l'Asie a une capacité de production d'alumine de 36 millions de tonnes par an, ce qui représente 37,1 % de la capacité mondiale. Les Amériques du Nord et du Sud ont des capacités de production d'alumine similaires (environ 14 millions de tonnes par an chacune), soit respectivement 14,3 % et 14,5 % de la capacité mondiale. L'Australie occupe le 3^e rang avec 22,3 % de la capacité mondiale, et ce, même si elle n'a que sept raffineries d'alumine. Parmi les 28 pays impliqués dans la production mondiale d'alumine en 2008, 12 sont situés en Europe et 8 en Asie. La Chine est de loin le pays le plus important, tant par le nombre de ses installations (22) que par sa grande capacité de production annuelle d'alumine (près de 24 millions de tonnes par an). Suit l'Australie avec seulement sept raffineries, mais une capacité de production quasi équivalente à celle de la Chine, soit près de 22 millions de tonnes d'alumine par an. Ce sont les deux plus gros joueurs de la planète qui se démarquent nettement des autres. D'autres pays comme le Brésil, la Jamaïque, les États-Unis, l'Inde et la Russie ont des capacités de production d'alumine moyennes (variant entre 9,4 et 3,4 millions de tonnes par an) avec un nombre plutôt restreint de raffineries (4 ou 5). Mentionnons que les nombreux pays d'Europe impliqués ne possèdent généralement qu'une seule raffinerie d'alumine produisant moins de 2 millions de tonnes chacune.

Grandes tendance observée au cours de la période

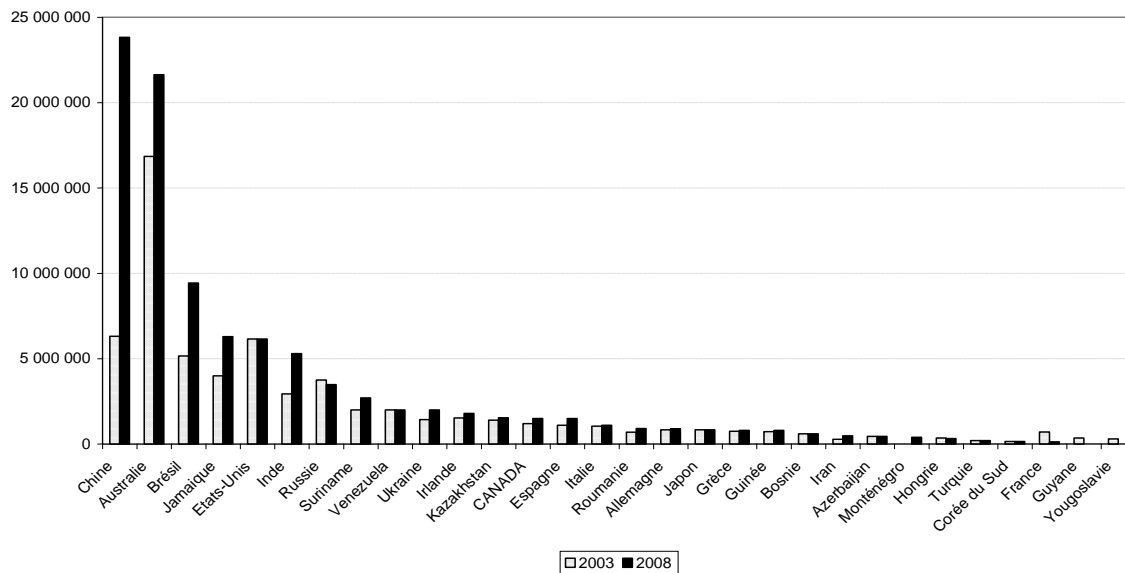
- Un grand nombre de raffineries d'alumine dans un pays ou sur un continent ne va pas nécessairement de pair avec sa capacité annuelle de production, certains pays ayant plusieurs usines de petit gabarit comme la Chine, alors que d'autres pays produisent de grandes quantités d'alumine avec peu d'installations, notamment en Australie;
- Entre 2003 et 2008, se sont ajoutées 16 nouvelles raffineries d'alumine dans le monde;
- La capacité mondiale de production d'alumine a augmenté de 51,7 % entre 2003 et 2008. De 64,0 millions de tonnes à l'époque, elle est de 97,2 millions de tonnes aujourd'hui;
- Le continent asiatique, notamment la Chine et l'Inde, sont en train de prendre les devants, déclassant désormais l'Australie, les Amériques et l'Europe;
- La capacité de production d'alumine de l'Asie est ainsi passée de 40,0 % en 2003 à 51,9 % en 2008 de la capacité mondiale, en faisant un leader incontesté;
- Le nombre total de pays impliqués dans la production mondiale d'alumine est passé de 29 à 28 au cours de la période, dont 12 en Europe et 8 en Asie. La Guyane a fermé sa seule usine au cours de la période et la Yougoslavie ne figure plus parmi les pays producteurs en 2008;
- Malgré une hausse de sa capacité de production d'alumine (de 16,9 à 21,7 millions de tonnes au cours de la période), l'Australie est passée du 1^e au 2^e rang mondial en cette matière en six ans à peine, désormais dépassée par la Chine;
- La Chine a ainsi connu un taux d'accroissement de la capacité de production de 277,5 % en six ans à peine;
- Pays producteurs moyens, le Brésil, la Jamaïque, les États-Unis, l'Inde et la Russie ont des capacités annuelles de production d'alumine s'échelonnant entre 3,4 et 9,4 millions de tonnes en 2008;
- Le Brésil et l'Inde ont également fait des progrès importants au cours de la période enregistrant des taux d'accroissement de leur capacité de production de 82,8 % et de 80,2 %;
- Les pays d'Europe sont généralement de petits producteurs d'alumine et ne possèdent bien souvent qu'une seule raffinerie; Leur capacité annuelle de production d'alumine a peu évolué au fil des ans, sauf peut-être en France où l'on enregistre une baisse de 81,4 % au cours de la période;
- Deux nouveaux pays font graduellement leur entrée dans ce type de production, soit l'Arabie Saoudite et le Monténégro;
- Le Canada ne possède qu'une toute petite raffinerie d'alumine, l'Usine Vaudreuil située au Complexe Jonquière, d'une capacité de 1,2 million de tonnes en 2003 et de 1,5 million de tonnes en 2008, soit en hausse de 25 %;
- Les FIGURES 2.13 et 2.14 qui suivent illustrent l'évolution entre 2003 et 2008 du nombre de raffineries d'alumine en fonction dans le monde et leur capacité annuelle de production (t/a) par ordre décroissant des pays concernés.

FIGURE 2.13 - Évolution du nombre de raffineries d'alumine présentement en fonction dans le monde par ordre décroissant des pays concernés, 2003 et 2008



SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FIGURE 2.14 - Évolution de la capacité de production d'alumine (t/a) dans les raffineries en fonction dans le monde par ordre décroissant des pays concernés, 2003 et 2008



SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Raffineries d'alumine temporairement ou définitivement fermées

Nombre et capacité de production en 2003

En 2003, une seule raffinerie d'alumine a fermé ses portes dans le monde. Elle était située en Guyane et avait une capacité de production de 350 000 tonnes d'alumine par année. Nous ignorons s'il s'agissait d'une fermeture temporaire ou définitive, mais nous penchons pour le dernier choix car elle n'était toujours pas ouverte en 2008

Nombre et capacité de production en 2008

En 2008, Aluminium Verlag (2009) dénombre un grand total de neuf fermetures temporaires ou définitives de raffineries d'alumine dans huit pays dans le monde, dont trois en Amérique du Nord, trois en Europe, deux en Asie et une en Amérique du Sud. Voir la liste au TABLEAU A2.2 de l'ANNEXE.

La capacité mondiale annuelle de production d'alumine a ainsi été amputée de 7,8 millions de tonnes, dont la plus grande partie en Chine et aux États-Unis (respectivement 4,1 et 1,3 millions de tonnes). Les six autres fermetures d'usines sont de moindre importance (entre 600 000 et 270 000 tonnes par an). Voici la liste des pays concernés par ordre décroissant d'importance : Roumanie, Italie, Jamaïque, Guyane, Ukraine et Russie.

Grandes tendance observée au cours de la période

- L'année 2008²³ a été particulièrement difficile pour certaines raffineries d'alumine dans le monde, enregistrant un record de neuf fermetures temporaires ou définitives;
- Au total, la capacité mondiale de production d'alumine a été amputée de 7,8 millions de tonnes en 2008, contre seulement 350 000 tonnes en 2003;
- Selon des données plus détaillées non fournies ici, le tout aurait toutefois commencé en 2007 (quatre fermetures totalisant 1,8 million de tonnes d'alumine);
- C'est la Chine qui a accusé le plus dur coup de ces fermetures (56,1% de la capacité de production mondiale coupée).
- La capacité de production d'alumine des États-Unis a proportionnellement été plus touchée toutefois (1,3 million de tonnes, alors que les usines fonctionnelles avaient une capacité de production de 6,2 millions de tonnes en 2008).

²³ L'examen des données s'échelonnant entre 2003 et 2008, montre que c'est en 2007 que la situation s'est détériorer aux États-Unis, en Guyane et en Roumanie.

Projets en cours de construction de nouvelles raffineries d'alumine ou d'expansion d'installations existantes

Nombre et capacité de production en 2003

En 2003, Aluminium Verlag (2009) a identifié dix projets de nouvelles alumineries ou d'expansion d'installations existantes déjà en construction dans huit pays différents sur la planète. On vise l'ajout de capacité de production d'alumine de près de 8 millions de tonnes au grand total. Trois continents sont particulièrement touchés : l'Asie avec trois projets totalisant 3 millions de tonnes (Inde et Chine), l'Amérique du Sud avec trois projets totalisant 2 millions de tonnes (Brésil et Suriname) et l'Australie avec deux projets totalisant 2,1 millions de tonnes. On observe ici qu'il s'agit bien souvent de raffineries d'alumine de grande capacité (près d'un million de tonnes) au Brésil, en Inde et en Australie. Les autres projets sont de plus petite taille, probablement des agrandissements d'installations déjà existantes. Un tout nouveau joueur fait timidement son entrée dans ce milieu, le Monténégro, avec une toute petite usine qui aura une capacité de production de 120 000 tonnes d'alumine par an.

Nombre et capacité de production en 2008

Les neuf projets de nouvelles raffineries d'alumine ou d'expansion d'installations existantes dans le monde²⁴ touchent six pays au total, mais plus particulièrement le Brésil (2 projets totalisant l'ajout de 3,9 millions de tonnes par an à sa capacité de production), l'Inde (2 projets totalisant l'ajout de 3,7 millions de tonnes par an à sa capacité de production) et l'Australie (2 projets totalisant l'ajout de 3,1 millions de tonnes par an à sa capacité de production dont un de 2 millions de tonnes par an à Yarwun – Rio Tinto Alcan). Des projets plus modestes sont présentement en cours en Chine (1,2 million de tonnes par an), au Canada (200 000 tonnes par an à l'Usine Vaudreuil appartenant à Rio Tinto Alcan) et en Roumanie (100 000 tonnes par an). Près du tiers de ces projets sont sous la gouverne de Rio Tinto Alcan. Au grand total, on ajoutera 12,2 millions de tonnes à la capacité mondiale de production d'alumine, dont 40,3 % en Asie, 31,9 % en Amérique du Sud et 25,4 % en Australie.

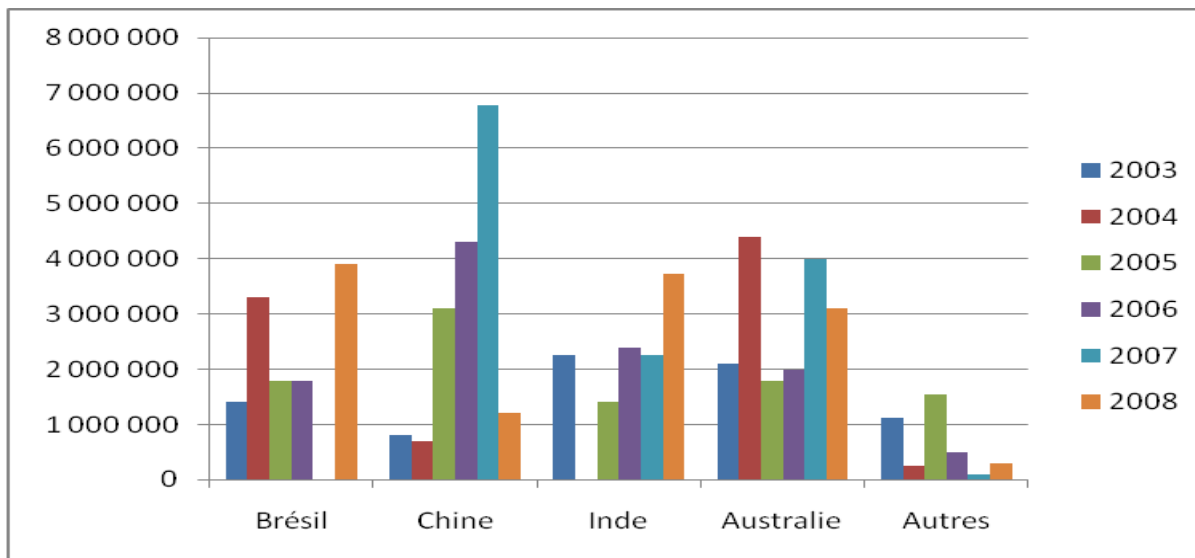
Grandes tendance observée au cours de la période

- Le nombre de projets pour la construction de nouvelles raffineries ou l'expansion d'installations existantes était de 10 en 2003 et de 9 en 2008;
- Si les constructions de raffineries d'alumine sont effectivement complétées, la capacité mondiale de production d'alumine serait ainsi augmentée de 8 millions de tonnes en 2003 et de 12,2 millions de tonnes en 2008, soit environ 10 % des capacités annuelles de production des années concernées;
- En 2003, trois pays sont particulièrement impliqués : l'Inde, l'Australie et le Brésil;
- En 2008, le Brésil devance l'Inde et l'Australie avec des projets encore plus imposants;
- En réalité, la capacité mondiale de production d'alumine a progressé bien plus vite. Selon des données d'Aluminium Verlag (2009) non présentées ici, il y eu plusieurs projets du même genre entre 2004 et 2007, comme suit :
 - En 2004 : 7 projets totalisant 8,7 millions de tonnes, principalement en Australie et au Brésil
 - En 2005 : 12 projets totalisant 9,6 millions de tonnes, principalement en Chine
 - En 2006 : 15 projets totalisant 11 millions de tonnes, principalement en Chine, en Inde et en Australie
 - En 2007 : 12 projets totalisant 13,1 millions de tonnes, principalement en Chine, en Inde et en Australie
- La Chine a ainsi été beaucoup plus active entre 2005 et 2007 et a ralenti un peu ses projets de construction de nouvelles raffineries d'alumine en 2008;

²⁴ Voir le TABLEAU A2.3 de l'ANNEXE pour plus de détails.

- La FIGURE 2.15 illustre l'évolution de l'ensemble des projets de nouvelles raffineries d'alumine présentement en construction dans les quatre principaux pays concernés entre 2003 et 2008 selon des données fournies par Aluminium Verlag (2009).

FIGURE 2.15 - Évolution de la répartition des nouvelles capacités de production d'alumine (t/a) présentement en construction dans les quatre principaux pays concernés, 2003-2008



SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Projets à l'étude pour de nouvelles raffineries d'alumine ou d'expansion d'installations existantes

Nombre et capacité de production en 2003

En 2003, Aluminium Verlag (2009) a identifié 24 projets de ce genre dans 13 pays et totalisant l'ajout possible de 29,6 millions de tonnes d'alumine un peu partout sur la planète, sauf en Amérique du Nord et en Afrique. La Chine, l'Australie, l'Inde, la Jamaïque et l'Indonésie en ont plusieurs (respectivement 5, 4, 3, 2 et 2), alors que les neuf autres pays concernés n'en ont qu'un seul. La Chine et l'Australie se démarquent vraiment du lot avec plusieurs projets de grande envergure totalisant respectivement 8 et 5,5 millions de tonnes d'alumine. Un peu plus loin, avec des projets un peu moins ambitieux quoiqu'assez importants (autour de 2,5 millions de tonnes), on retrouve l'Inde, la Guinée et la Guyane. Finalement, quatre pays semblent vouloir tenter leur chance dans ce nouveau marché²⁵ avec des projets d'environ un million de tonnes d'alumine chacun : l'Arabie Saoudite, l'Indonésie, le Vietnam et l'Islande.

Nombre et capacité de production en 2008

Qu'en est-il en 2008 ? Aluminium Verlag (2009) mentionne 19 projets encore à l'étude dans dix pays qui totalisent l'ajout de 26,5 millions de tonnes à la capacité mondiale de production d'alumine déjà disponible²⁶. Ils touchent plus particulièrement l'Inde, la Guinée, le Vietnam, le Laos, le Sierra Leone et le Venezuela. A elle seule, l'Inde a sept projets totalisant l'ajout de 9,1 millions de tonnes d'alumine à sa production actuelle. La Guinée a de fortes ambitions aussi avec deux projets qui multiplieraient par sept sa capacité de production annuelle d'alumine (ajout de 6,1 millions de tonnes aux 800 000 tonnes dans sa seule raffinerie d'alumine présentement en fonction). Avec un immense projet de 4 millions de tonnes d'alumine, comme nouveau pays producteur, le Laos se lancerait avec vigueur dans la course. Le Vietnam, le Sierra Leone et l'Indonésie feraient de même avec respectivement trois projets totalisant 2,2 millions de tonnes, un projet de 1,5 millions de tonnes et un projet de 300 000 tonnes par année. C'est l'Asie qui serait la grande gagnante ici, avec 60,0 % de la capacité mondiale de production d'alumine projetée et encore à l'étude. L'Afrique tente également de s'impliquer davantage dans la production mondiale d'alumine, plus particulièrement la Guinée et le Sierra Leone.

Grandes tendance observée au cours de la période

- On parle ici de projets qui ont plus ou moins de chance de se réaliser au cours des prochaines années, étant encore à l'étude. De ce fait, plusieurs projets planifiés en 2003 n'ont pas encore été réalisés en 2008 ou ont dû être réévalués à la baisse;
- Le nombre de projets à l'étude pour de futures raffineries d'alumine est nettement plus important que le nombre de projets actuellement en chantier dans le monde;
- Aluminium Verlag (2009) a dénombré 24 projets de ce genre en 2003 et 19 en 2008;
- L'ajout prévu de capacité de production d'alumine a baissé un peu au cours de la période (de 29,6 à 26,4 millions de tonnes par année);
- En 2003, les projets touchent l'ensemble des continents, alors qu'en 2008, l'Amérique du Nord et l'Europe sont absents du décor;
- C'est en Asie que l'on planifie la plus importante part des nouvelles raffineries d'alumine, tant en 2003 (46,2 %) qu'en 2008 (60,0 %);
- Alors que la Chine et l'Australie avaient plusieurs projets de plusieurs millions de tonnes sur la table en 2003, c'est plutôt l'Inde et la Guinée qui étudient en 2008 d'ambitieux projets;
- Quelques nouveaux joueurs voudraient bien joindre les rangs des producteurs d'alumine dans le monde, tels le Sierra Leone, l'Indonésie, le Laos et le Vietnam.

²⁵ L'examen des données de 2008 ne fait plus référence à deux de ces projets qui semblent morts au feuillet (Arabie Saoudite et Islande). Quant aux deux autres projets, ils semblent considérablement modifiés (plus petit dans le cas de l'Indonésie et plus gros dans le cas du Vietnam). Mais aucun n'a commencé leur construction.

²⁶ Voir le TABLEAU A2.4 de l'ANNEXE pour plus de détails.

Tendances générales observées dans la localisation des nouvelles raffineries d'alumine

Entre 2003 et 2008, l'ajout des 16 nouvelles raffineries d'alumine dans le monde s'est principalement concentré en Chine et en Inde, déclassant peu à peu le grand leader mondial qu'était l'Australie, les deux Amériques et l'Europe. L'Arabie Saoudite et le Monténégro font graduellement leur entrée dans ce type de production en ce moment. La Chine a dû toutefois fermer temporairement ou définitivement l'une de ses nombreuses raffineries d'alumine en 2008. Alors que la Chine a été particulièrement active dans la construction de nouvelles raffineries entre 2005 et 2007, c'est maintenant au tour du Brésil, de l'Inde et de l'Australie d'avoir des projets en ce sens, la construction de nouvelles usines étant actuellement en cours. Finalement, l'analyse des projets à l'étude pour de nouvelles raffineries d'alumine dans le monde montre que si tout va bien, l'Inde et la Guinée construiront sous peu de nouvelles installations. Quelques nouveaux joueurs voudraient bien joindre les rangs des producteurs d'alumine dans le monde, tels le Sierra Leone, l'Indonésie, le Laos et le Vietnam. Mais il faudra attendre la première pelletée de terre pour voir si ces projets ambitieux pourront se réaliser dans les faits. On sait que dans un passé récent, certains pays ont laissé tomber leurs projets (Arabie Saoudite et Islande) ou en ont diminué l'ampleur (Indonésie).

COÛT DE PRODUCTION DE L'ALUMINE DANS LE MONDE

Si l'on veut mieux comprendre ce qui se passe à l'Usine Vaudreuil du Complexe Jonquière, le coût de production de l'alumine est un élément important à considérer dans son contexte mondial.

Dans la présente section, nous nous intéressons donc à l'étude de l'évolution des divers coûts de production de l'alumine dans l'ensemble des raffineries d'alumine²⁷ répertoriées par James F. King (2009), un consultant établi à Londres et grand spécialiste en économie mondiale des métaux. Cette base de données est fréquemment citée dans les deux éditions de la « Carte routière technologique canadienne de l'industrie de l'aluminium » (2000 et 2006) et nous avons donc décidé d'acheter la version la plus récente. Cette base de données explore les différentes composantes du prix de vente d'une tonne d'alumine dans les 76 usines répertoriées, et ce, de 1982 à 2009.

Notre analyse se divise en trois grandes parties, soit une analyse descriptive des diverses composantes du coût de production de l'alumine dans le monde et une analyse descriptive des mêmes éléments mais à l'Usine Vaudreuil. Nous complétons le tout par une analyse comparative des coûts de production observés dans cette usine en fonction de ce que l'on observe dans le monde dans des raffineries similaires et dans les autres raffineries appartenant à Rio Tinto Alcan.

Le but de cette analyse progressive est d'essayer de répondre à la question principale : Est-ce que la production de l'alumine à l'Usine Vaudreuil est rentable pour Rio Tinto Alcan ?

MODE DE CALCUL DU COÛT DE PRODUCTION DE L'ALUMINE SELON JAMES F. KING

Comme c'est le cas dans le domaine de l'aluminium, le coût de production de l'alumine est un facteur important à considérer dans la survie d'un site de fabrication d'alumine. Contrairement au métal gris, il n'existe pas de bourse d'échange équivalente au « *London Metal Exchange* » (LME) pour l'alumine. La valeur de référence est souvent estimée à partir du prix de l'aluminium.

Le coût de production d'une tonne d'alumine sert à comparer la rentabilité des différentes raffineries et à anticiper la fermeture ou le redémarrage d'une unité de production. C'est ainsi qu'une raffinerie d'alumine peut être obligée d'arrêter ses opérations si ses coûts de production dépassent le prix de référence du marché.

James F. King (2009) définit comme suit l'établissement du coût d'une tonne d'alumine qui comprend trois volets principaux : le **coût d'exploitation** (matières premières, énergie, main-d'œuvre opérationnelle et administrative et autres coûts divers), les **charges sur le capital** (charge de capital fixe définie comme l'amortissement sur les coûts et les intérêts encourus, à laquelle s'ajoute la charge sur le fond de roulement), ainsi que les **bénéfices**. Ces trois éléments composent ce qu'on appelle le prix de vente « *Free on Board* » (FOB) proposé par chacune des raffineries dans le monde.

Le **coût de production** de l'alumine comprend, quant à lui, les coûts d'exploitation et les charges sur le capital, omettant ainsi les bénéfices.

Dans la présente étude, nous nous intéresserons seulement aux différentes composantes du coût de production de l'alumine. Mentionnons que les données fournies par James F. King (2009) sont **en dollars US**.

²⁷ La banque de données de James F. King (2009) présente l'évolution des différents coûts de production mondiale de l'alumine dans chacune des raffineries pour lesquelles il a pu obtenir des renseignements. En 2009, le nombre de raffineries d'alumine était de 76, ce qui est un peu moins que ce que l'on a noté dans les données produites par Aluminium Verlag en 2009, soit 81 raffineries en 2008.

DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT DE PRODUCTION DE L'ALUMINE DANS LE MONDE

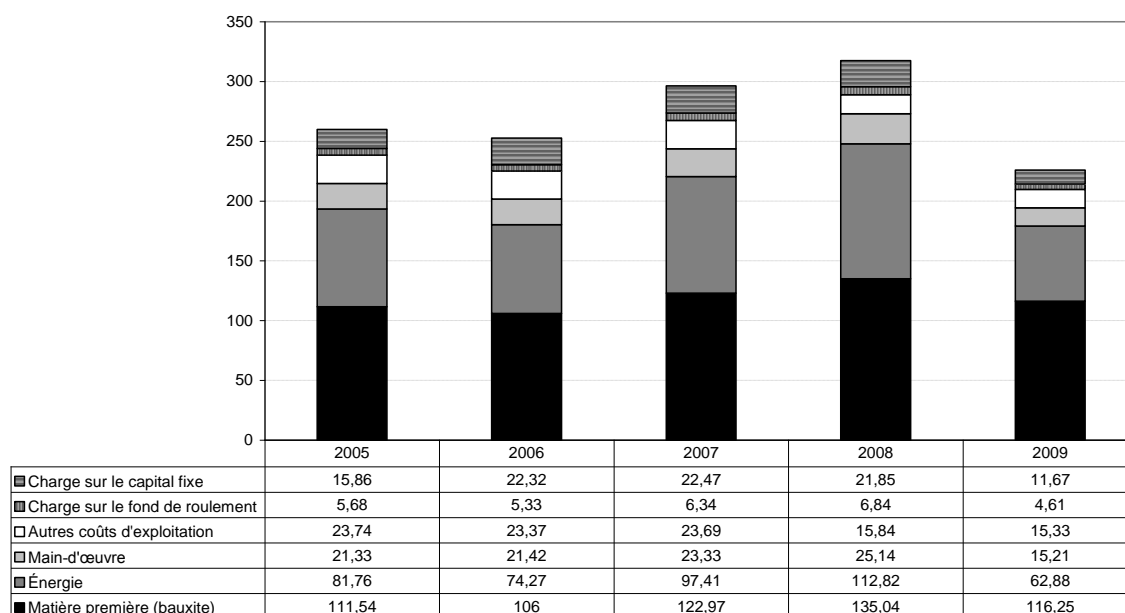
Nous présentons ici l'évolution des différentes composantes du coût de production de l'alumine dans le monde et dans les principaux pays producteurs, sans tenir compte des bénéfices, nous concentrant sur les divers aspects du coût d'exploitation (matières premières, énergie, main-d'œuvre, autres frais) et de la charge sur le capital (amortissement sur les coûts et les intérêts encourus et fond de roulement).

Dans le monde

Le coût moyen de production d'une tonne d'alumine dans les 76 raffineries répertoriées par James F. King en 2009 dans le monde s'élevait à 225,95 \$US, somme qu'on peut répartir comme suit : 209,66 \$US en coût d'exploitation et 16,29 \$US en charge sur le capital. L'essentiel du coût d'exploitation est attribuable à la matière première (116,25 \$US). Le coût de l'énergie n'est pas négligeable (62,25 \$US) non plus. La main-d'œuvre ne représente qu'une faible proportion du coût de production d'une tonne d'alumine (15,21 \$US).

On observe toutefois d'importantes fluctuations au fil des ans, le coût moyen de production d'une tonne d'alumine dans le monde ayant été de 259,91 \$US en 2005, 252,71 \$US en 2006, 296,21 \$US en 2007 (en hausse), 317,53 \$US en 2008 (un sommet au cours de la période) et 225,95 \$US en 2009 (en forte baisse). La FIGURE 2.16 illustre la part de chacune des composantes retenues dans le modèle de James F. King de 2005 à 2009.

FIGURE 2.16 - Évolution des différentes composantes du coût de production de l'alumine (\$US la tonne) dans les 76 raffineries répertoriées par James F. King, 2005-2009.



SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Après une continuelle augmentation du coût de production de l'alumine dans le monde, l'année 2009 a enregistré une chute brutale en raison de la baisse de 44 % du prix de l'énergie (de 112,82 à 62,88 \$US entre 2008 et 2009) et de 13,9 % du prix de la bauxite (de 135,04 à 116,25 \$US entre 2008 et 2009). Les coûts associés à la main-d'œuvre ont aussi diminué drastiquement (de 25,14 à 15,21 \$US). Soulignons que cette période est marquée par une importante récession mondiale et une chute du marché mondial de l'aluminium. Voir la FIGURE A2.7 de l'ANNEXE pour une perspective plus historique.

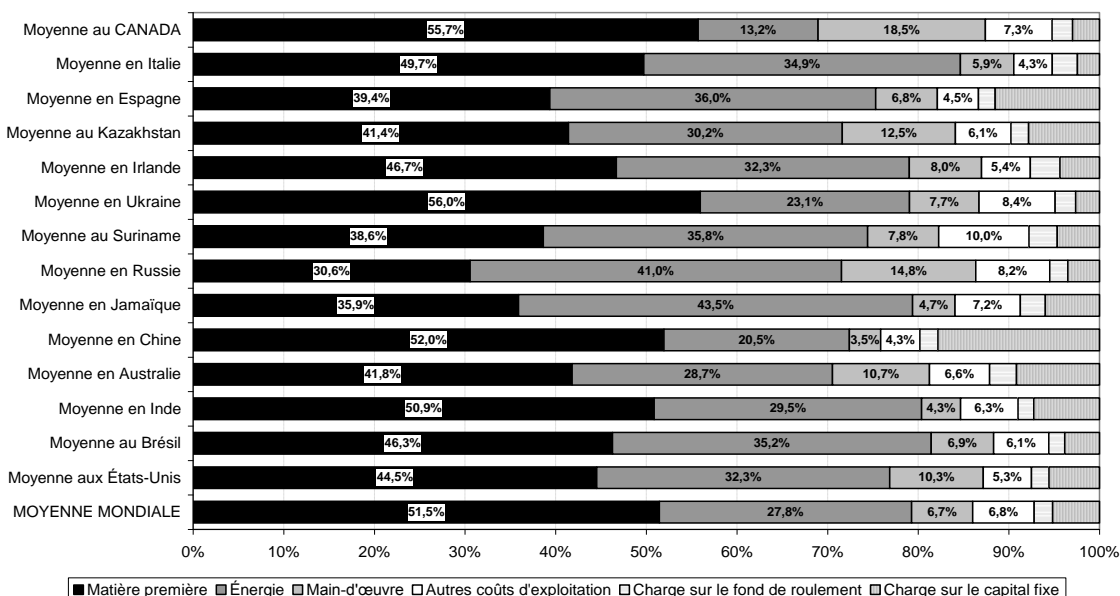
Dans les principaux pays producteurs d'alumine

Dans les 76 raffineries d'alumine répertoriées par James F. King (2009) dans le monde, le coût d'exploitation (matières premières, énergie, main-d'œuvre et autres) représente 92,8 % du coût total de production d'une tonne d'alumine. Comme on peut le constater à la FIGURE 2.17 on observe toutefois des disparités importantes entre les principaux pays producteurs d'alumine dans le monde, le pourcentage fluctuant de 80,2 % en Chine à 95,1 % en Ukraine.

Le coût d'exploitation au Canada qui, rappelons-le ne compte qu'une seule raffinerie d'alumine localisée au sein du Complexe Jonquière, accapare 94,8 % du coût de production total d'une tonne d'alumine, soit parmi les plus élevés au monde avec l'Ukraine (95,1 %), l'Italie (94,8 %), la Russie (94,5 %) et le Brésil (94,4 %).

Trois pays ont un coût d'exploitation proportionnellement plus bas qu'ailleurs, soit la Chine (80,2 %), l'Espagne (86,7 %) et l'Australie (87,8 %). C'est que la part des charges sur le capital fixe et le fond de roulement est nettement plus élevée qu'ailleurs dans le monde. C'est qu'on y a construit récemment de nouvelles raffineries d'alumine.

FIGURE 2.17 - Répartition en % des différentes composantes du coût de production d'une tonne d'alumine dans les principaux pays producteurs dans le monde, 2009



SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT D'EXPLOITATION DE L'ALUMINE DANS LE MONDE

Rappelons que le coût d'exploitation dans les raffineries d'alumine comprend les matières premières (bauxite et soude caustique²⁸ essentiellement), l'énergie, la main-d'œuvre opérationnelle et administrative et divers autres coûts reliés à l'exploitation. Nous examinons ici ce qu'on observe dans le monde et dans les principaux pays impliqués dans la production d'alumine.

Dans le monde

Le coût moyen d'exploitation dans l'ensemble des 76 raffineries d'alumine répertoriées dans le monde par James F. King était de 209,66 \$US en 2009 réparti comme suit : 116,25 \$US pour les matières premières (soit 55,4 %), 62,88 \$US pour l'énergie (soit 30,0 %), 15,21 \$US pour la main-d'œuvre (soit 7,2 %) et 15,33 \$US pour les autres coûts associés (soit 7,3 %).

Il a beaucoup fluctué au cours des récentes années, comme suit : 238,37 \$US en 2005, 225,06 \$US en 2006 (en légère baisse de 5,6 %), 267,40 \$US en 2007 (en hausse importante de 28,5 %), 288,85 \$US en 2008 (en légère hausse de 8,0 %) et 209,66 \$US en 2009 (en baisse importante de 27,4%). La dernière année a été particulièrement difficile.

Dans les principaux pays producteurs d'alumine

Comme on peut le voir au TABLEAU 2.10, les coûts moyens d'exploitation dans les raffineries d'alumine du monde varient considérablement d'un pays à l'autre en 2009, passant de 180,26 \$US en Australie à 328,88 \$US en Italie. Il est de 245,45 \$US au Canada, soit en-dessous de la moyenne mondiale.

Afin de mieux cerner ce qui se passe dans les différents pays, nous examinerons chacune des composantes du coût d'exploitation, soit les matières premières (bauxite et soude caustique séparément), énergie et main-d'œuvre.

La série de figures qui suit donne un bon aperçu de la position de chacun des pays et plus particulièrement celle du Canada et de son Usine Vaudreuil. Nous avons gardé la même échelle pour en faciliter la comparaison. Les pays sont classés par ordre croissant d'importance.

²⁸ La soude caustique est une matière chimique blanche qui peut être sous forme de poudre, granule ou petit cube. Elle est utilisée dans plusieurs industries, notamment celle de l'alumine et de l'aluminium. Son prix variait entre 180 et 200 \$US la tonne métrique sèche en février 2009.

TABLEAU 2.10 - Répartition des coûts d'exploitation (en \$US la tonne) des raffineries d'alumine dans le monde selon les principaux pays producteurs, 2009

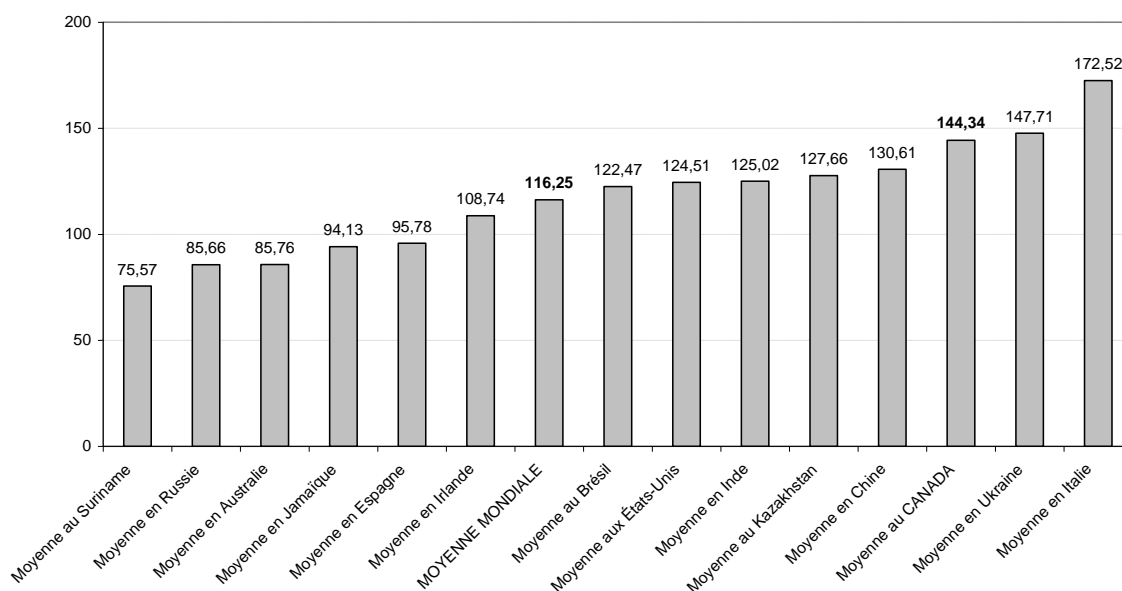
PAYS	MATIÈRES PREMIÈRES (bauxite, soude caustique et autres)	ÉNERGIE	MAIN- D'ŒUVRE	AUTRES COÛTS D'EXPLOITATION	TOTAL DES COÛTS D'EXPLOITATION
Moyenne en Australie	85,76	58,93	21,97	13,61	180,26
Moyenne au Suriname	75,57	69,98	15,34	19,50	180,40
Moyenne en Chine	130,61	51,40	8,68	10,89	201,60
MOYENNE MONDIALE	116,25	62,88	15,21	15,33	209,66
Moyenne en Espagne	95,78	87,46	16,54	11,04	210,81
Moyenne en Irlande	108,74	75,31	18,55	12,53	215,13
Moyenne en Inde	125,02	72,51	10,60	15,57	223,70
Moyenne en Jamaïque	94,13	114,05	12,27	18,87	239,32
Moyenne au CANADA	144,34	34,26	47,84	19,01	245,45
Moyenne au Brésil	122,47	93,07	18,22	16,11	249,87
Moyenne en Ukraine	147,71	60,95	20,24	22,16	251,06
Moyenne aux États-Unis	124,51	90,37	28,88	14,87	258,63
Moyenne en Russie	85,66	114,77	41,51	22,89	264,83
Moyenne au Kazakhstan	127,66	93,05	38,52	18,82	278,06
Moyenne en Italie	172,52	121,17	20,43	14,75	328,88

SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Matières premières (bauxite et soude caustique)

Les matières premières sont de loin la principale composante des coûts d'exploitation dans les raffineries d'alumine. Le coût moyen des matières premières nécessaires à la production d'une tonne d'alumine dans l'ensemble des 76 raffineries répertoriées par James F. King en 2009 était de 116,25 \$US. Il variait de 75,57 \$US au Suriname à 172,52 \$US en Italie. Il en coûte 144,34 \$US au Canada, soit bien plus que ce que l'on observe dans le monde. Comme on peut le constater dans la FIGURE 2.18, nous ne sommes dépassés que par l'Ukraine et l'Italie.

FIGURE 2.18 - Coût moyen des matières premières (bauxite, soude caustique et autres) (\$US la tonne) dans les principaux pays producteurs d'alumine dans le monde, 2009



SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Il comprend essentiellement ici de la bauxite en premier lieu et de la soude caustique en second lieu. Les FIGURES 2.19 et 2.20 qui suivent montrent comment se positionnent les principaux pays producteurs d'alumine dans le monde pour chacun de ces produits.

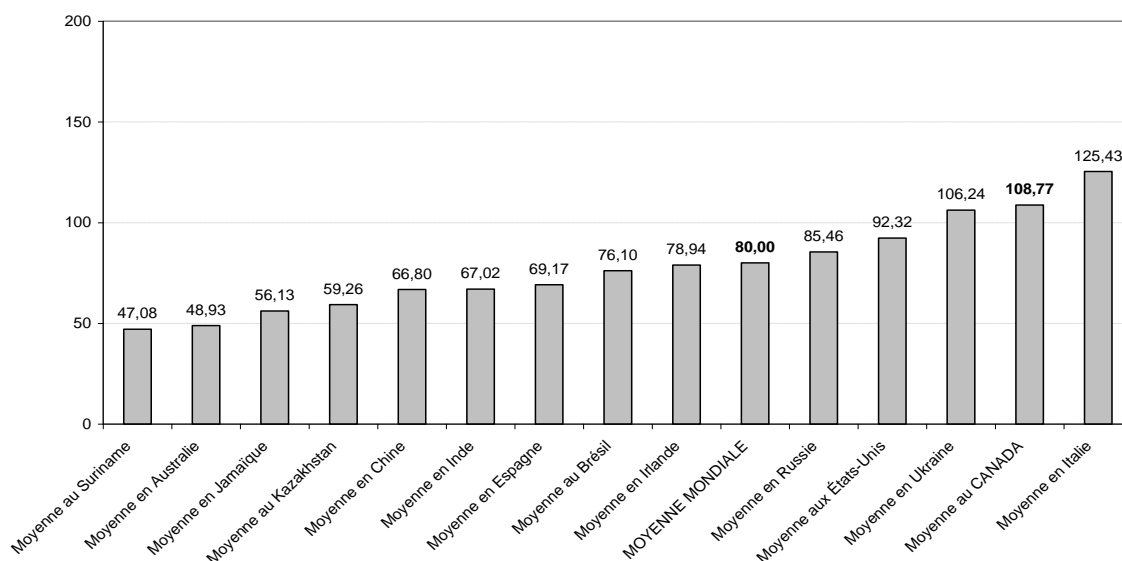
Bauxite

En 2009, dans le monde, il faut dépenser en moyenne 80,00 \$US en bauxite pour produire une tonne d'alumine. Ce chiffre varie fortement d'une région à l'autre et d'un site à l'autre. Il peut ainsi atteindre 167 \$US dans certaines raffineries chinoises. Parmi les plus grands pays producteurs d'alumine au monde (voir la FIGURE 2.19), c'est dans les raffineries italiennes que le coût de la bauxite est le plus élevé (125 \$US). Au Canada, il en coûte un peu moins, soit 108,77 \$US, mais il reste l'un des plus élevés au monde. A l'autre extrémité, il est moins de 50 \$US au Suriname et en Australie. Voir la FIGURE A2.2 de l'ANNEXE pour une perspective historique.

Soude caustique

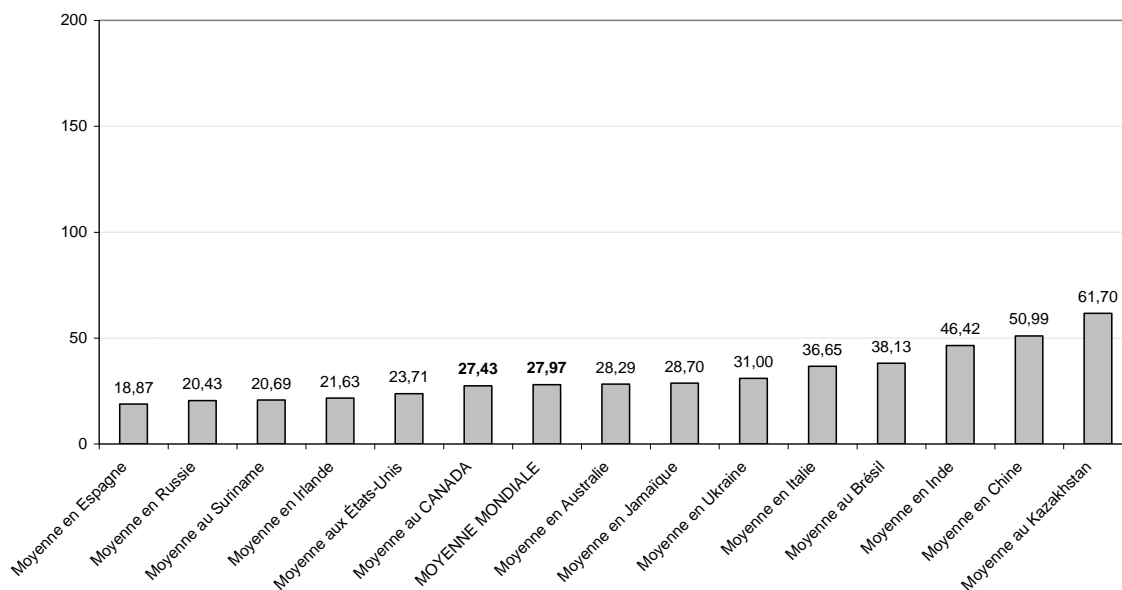
La soude caustique est la deuxième composante du prix de la matière première. Ce prix diffère fortement d'une région à l'autre. Parmi les plus grands pays producteurs d'alumine au monde, il passe ainsi de 18,87 \$US en Espagne à 61,70 \$US au Kazakhstan en 2009, avec un prix mondial moyen de 27,97 \$US. Le Canada se situe vraiment dans la moyenne en cette matière (27,43 \$US) (voir la FIGURE 2.20).

FIGURE 2.19 - Coût moyen de la bauxite (\$US la tonne) dans les principaux pays producteurs d'alumine dans le monde, 2009



SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FIGURE 2.20 - Coût moyen de la soude caustique (\$US la tonne) dans les principaux pays producteurs d'alumine dans le monde, 2009



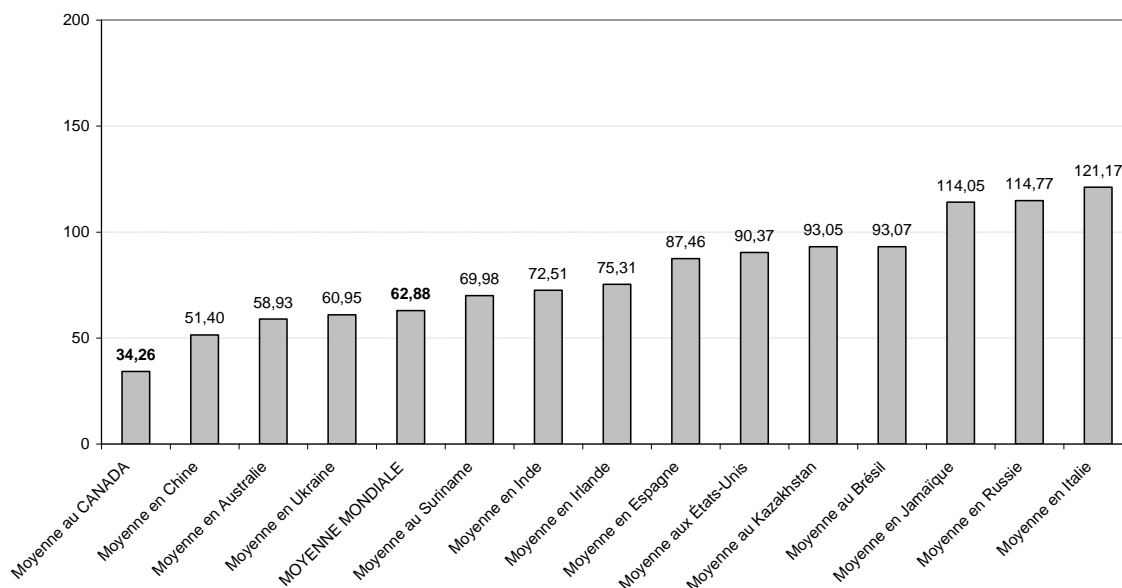
SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Énergie

L'extraction de l'alumine par le procédé Bayer à partir de la bauxite nécessite de l'énergie calorifique à plusieurs étapes du processus, lors du réchauffement de la liqueur d'attaque à 120-250 degrés Celsius, lors de la concentration par évaporation de la liqueur d'aluminate après la précipitation de l'alumine et lors de la calcination de l'hydrate d'alumine ainsi produit. L'étape de la calcination nécessite en moyenne 3-4 MJ par tonne à elle seule. La température peut facilement atteindre ici 1 000 degrés Celsius. Dépendant des raffineries, la production d'une tonne d'alumine nécessite entre 9 et 14,5 MJ (Aluminium Verlag, 2009). Le pétrole, le charbon et l'huile sont les principales sources utilisées pour la production d'énergie thermique nécessaire.

La FIGURE 2.21 nous montre comment varie le coût moyen de l'énergie chez les principaux pays producteurs d'alumine au monde. En 2009, la moyenne mondiale est de 62,88 \$US la tonne. La Jamaïque, la Russie et surtout l'Italie enregistrent les coûts les plus élevés en termes d'énergie (entre 114 et 121 \$US la tonne). Au contraire, le Canada a le coût le plus bas au monde (34,26 \$US) et l'Usine Vaudreuil se classe 4^e meilleur site au monde si l'on tient compte des données par raffinerie.

FIGURE 2.21 - Coût moyen de l'énergie (\$US la tonne) dans les principaux pays producteurs d'alumine dans le monde, 2009



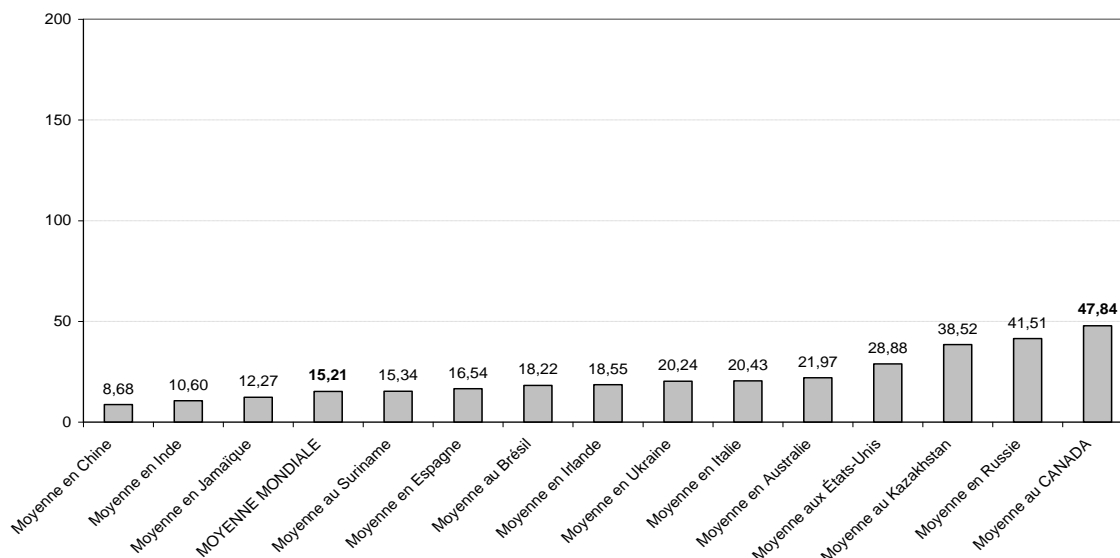
SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Main-d'œuvre opérationnelle et administrative

Les coûts de main-d'œuvre fournis par James F. King (2009) représentent la dépense en ressources humaines allouée dans chacune des raffineries pour la production d'une tonne d'alumine. Il ne s'agit pas ici d'un taux horaire pour les employés. Elle comprend ainsi les salaires et traitements, les bonus, les paiements en nature relatifs aux services liés au travail (alimentation, essence, logement, etc.), les indemnités de départ et de fin de contrat, les cotisations des employeurs aux systèmes de retraite, aux assurances et aux régimes d'indemnisation des travailleurs.

Comme on l'a vu précédemment, le coût de main-d'œuvre représente 7,2 % de l'ensemble des coûts d'exploitation. En 2009, la moyenne mondiale était de 15,21 \$US la tonne (voir la FIGURE 2.22). Rien de surprenant, des pays comme la Chine, l'Inde et la Jamaïque enregistrent les coûts de main-d'œuvre les plus bas parmi les plus grands pays producteurs d'alumine au monde. C'est au Canada que ce coût est le plus élevé (47,84 \$US la tonne). Mentionnons également que les pays européens comme l'Espagne, l'Irlande, l'Ukraine et l'Italie se situent dans la même fourchette que le Suriname, le Brésil. Ceci est assez surprenant quand on sait que la main-d'œuvre brésilienne est reconnue pour être moins chère. Peut-on déduire qu'il s'agit d'une question de productivité et non de taux horaire ?

FIGURE 2.22 - Coût moyen de la main-d'œuvre (\$US la tonne) dans les principaux pays producteurs d'alumine dans le monde, 2009



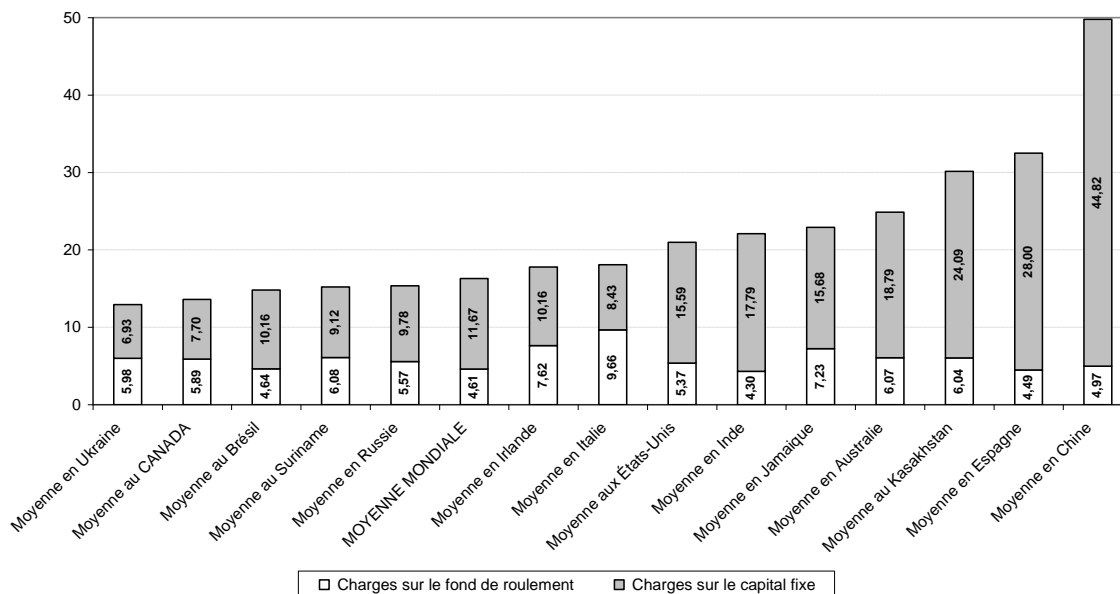
SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

DIFFÉRENTES COMPOSANTES DES CHARGES FINANCIÈRES DE L'ALUMINE DANS LE MONDE

Selon le modèle proposé par James F. King (2009), il existe deux types de charges financières, soit les charges sur le capital fixe (« *fixed capital charges* ») qui représentent l'amortissement des capitaux propres et les intérêts encourus à long terme, ainsi que les charges sur le fond de roulement (« *working capital charges* »).

Ces charges financières combinées représentent entre 7 % et 14 % des coûts de production dans les différentes raffineries d'alumine dans le monde. Nous représentons le tout à la FIGURE 2.23.

FIGURE 2.23 - Coût moyen des charges sur le capital fixe et des charges sur le fond de roulement (\$US la tonne) dans les principaux pays producteurs d'alumine dans le monde, 2009



SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

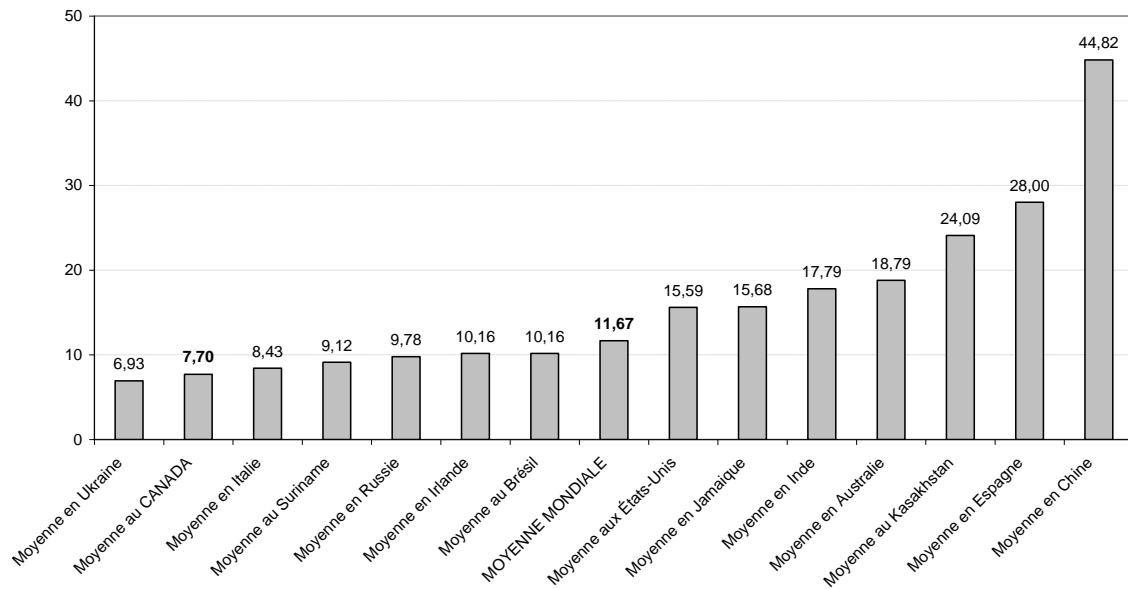
En 2009, la moyenne mondiale des charges financières est de 16,29 \$US la tonne, avec encore des fluctuations importantes selon les principaux pays producteurs d'alumine. Elles sont relativement faibles (moins de 15 \$US la tonne) en Ukraine, au Canada et au Brésil. Par contre, elles dépassent les 30 \$US la tonne dans des pays comme le Kazakhstan, l'Espagne et la Chine.

Charges sur le capital fixe

Ces charges représentent l'amortissement des capitaux propres et de l'intérêt sur le compte client. En 2009, dans l'ensemble des 76 raffineries répertoriées par James F. King (2009), les charges sur le capital fixe étaient de 11,67 \$US la tonne, la plus large part des charges financières. L'écart entre les plus grands pays producteurs est vraiment important ici, passant de 6,93 \$US en Ukraine à 44,82 \$US en Chine pour chaque tonne d'alumine produite. Le Canada fait bonne figure en cette matière avec des charges sur le capital fixe relativement basses (7,70 \$US la tonne). Voir la FIGURE 2.24 pour plus de détails.

Comme le montrent les TABLEAU 2.11 et 2.12, le coût sur le capital fixe est très élevé dans certaines raffineries chinoises, pouvant même atteindre 141 \$US la tonne d'alumine, ce qui peut expliquer le coût moyen fort élevé de ce pays. Nous remarquons que ce type de coût est lié à la date de fondation des usines. Il est plus élevé dans le cas des nouvelles raffineries d'alumine, comparativement aux plus anciennes. Comme il y a eu 21 nouvelles raffineries en Chine au cours des dix dernières années, on comprend mieux ce qui se passe ici. Nous nous attendons à ce que le coût des charges sur le capital fixe diminuent au cours des prochaines années dans les raffineries nouvellement construites, comme celles en Chine, en Australie, en Espagne et aux États-Unis.

FIGURE 2.24 - Coût moyen des charges sur le capital fixe (\$US la tonne) dans les principaux pays producteurs d'alumine dans le monde, 2009



SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

TABLEAU 2.11 - Liste des 15 raffineries d'alumine avec les coûts de charges sur le capital fixe les moins élevés au monde, 2009

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE D'ALUMINE	COUT DES CHARGES SUR LE CAPITAL FIXE (\$US la tonne)	ANNÉE DE CONSTRUCTION
Inde	Korba	6,55	1973
Inde	Muri	6,55	1959
Brésil	Pocos de Cal.	6,93	1972
Russie	Krasnoturinsk	6,93	1943
Russie	Pikalevo	6,93	1959
Brésil	Saramenha	6,93	NA
Roumanie	Crisan	6,93	1965
Russie	Kamensk	6,93	1939
Russie	Boksitogorsk	6,93	1938
Turquie	Seydisehir	6,93	1973
Ukraine	Nikolaevsk	6,93	1980
Ukraine	Zaporozhye	6,93	1933
Inde	Belgaum	7,62	1969
Australie	Kwinana	7,70	1963
Bosnie	Zvornik, Birac	7,70	NA

SOURCES : James F. King (2009); Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

TABLEAU 2.12 - Liste des 15 raffineries avec les coûts de charges sur le capital fixe les plus élevés au monde, 2009

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE D'ALUMINE	COÛT DES CHARGES SUR LE CAPITAL FIXE (\$US la tonne)	ANNÉE DE CONSTRUCTION
Espagne	San Ciprian	27,97	1980
Chine	Binzhou	33,34	NA
Chine	Longkou	39,37	2006
Chine	Dengfeng	41,07	2007
Inde	Lanjigarh	42,67	2007
Australie	Gladstone	46,67	2005
Chine	Juoyang	51,12	Na
Chine	Heijin	52,33	2006
Chine	Sanmenxia	59,42	2005
Chine	not known	61,73	NA
Chine	Nanchuan	62,9	2003
Chine	Baise	81,92	2007
Chine	Yuanping	88,51	2006
Corée du Sud	Mokpo	110,49	1995
Chine	NA	141,62	NA

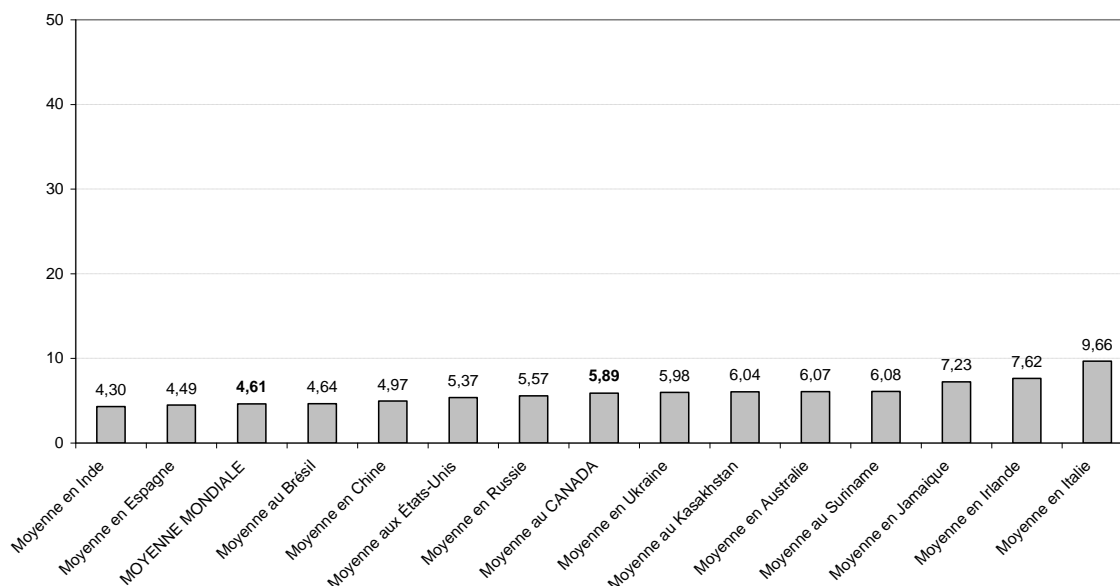
SOURCES : James F. King (2009); Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Charges sur le fond de roulement

Le fond de roulement reflète la liquidité de l'entreprise. Il lui permet de gérer son exploitation durant l'exercice annuel. Le modèle de James F. King (2009) représente le coût des intérêts sur ce fond. Les charges sur le fond de roulement dépassent rarement 2 % du coût de production. Elles varient légèrement d'un site à l'autre, passant de 2,52 \$US la tonne à la raffinerie de Nalco en Inde à 9,66 \$US la tonne à Eurallumina en Italie. La moyenne mondiale est de 4,61 \$US la tonne.

La FIGURE 2.25 illustre ce qu'on observe dans les plus grands pays producteurs d'alumine au monde. L'Inde et l'Espagne sont en bas de la moyenne mondiale. C'est en Italie qu'ils sont les plus élevés, talonnés de près par l'Irlande et la Jamaïque. Le Canada se retrouve au beau milieu du peloton avec un coût moyen de 5,89 \$US la tonne.

FIGURE 2.25 - Coût moyen des charges sur le fond de roulement (\$US la tonne) dans les principaux pays producteurs d'alumine dans le monde, 2009



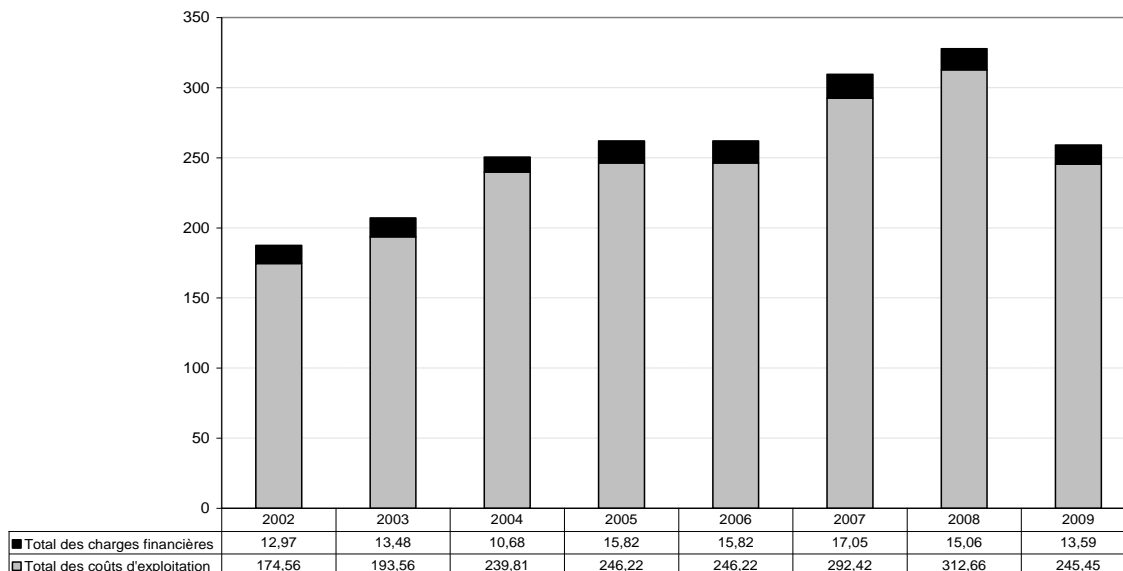
SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

ANALYSE DESCRIPTIVE DES COÛTS DE PRODUCTION À L'USINE VAUDREUIL

DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU COÛT DE PRODUCTION DE L'ALUMINE À L'USINE VAUDREUIL

En 2009, le coût de production d'une tonne d'alumine métallurgique à l'Usine Vaudreuil est de 259,04 \$US. Comme on peut le constater à la FIGURE 2.26, c'est une diminution de près de 20 % par rapport à 2008 (327,72 \$US la tonne). Mais depuis 2002, on note que le coût de production d'une tonne d'alumine a plutôt augmenté de 38 %. Cette augmentation est essentiellement due à l'augmentation des coûts d'exploitation qui représentent l'essentiel du coût de production de l'alumine.

FIGURE 2.26 - Évolution du coût de production (coût d'exploitation et charges financières) (\$US la tonne d'alumine), Usine Vaudreuil, 2002-2009



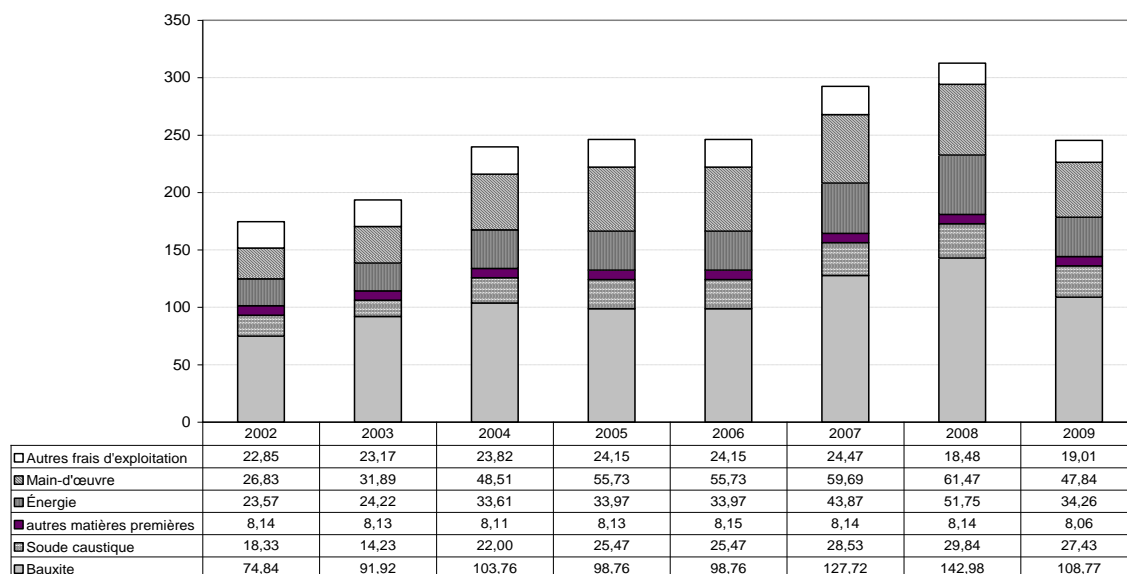
SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Pour l'Usine Vaudreuil toujours, examinons dans les pages qui suivent les différentes composantes du coût d'exploitation et les différentes composantes des charges financières en lien avec la production d'alumine.

DIFFÉRENTES COMPOSANTE DU COÛT D'EXPLOITATION DE L'ALUMINE À L'USINE VAUDREUIL

Trois volets sont abordés ici, tout comme nous l'avons fait dans la section précédente portant sur les plus grands pays producteurs dans le monde. Il s'agit des matières premières (bauxite et soude caustique), de l'énergie et de la main-d'œuvre. La FIGURE 2.27 qui suit illustre l'évolution observée en cette matière à l'Usine Vaudreuil entre 2002 et 2009 selon des données fournies par James F. King (2009).

FIGURE 2.27 - Évolution des différentes composantes du coût d'exploitation (matières premières, énergie, main-d'œuvre) (\$US la tonne d'alumine), Usine Vaudreuil, 2002-2009



SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

En 2009, le coût d'exploitation pour la production d'une tonne d'alumine à l'Usine Vaudreuil est de 245,45 \$US. Il se répartit comme suit : 58,8 % pour les matières premières, 13,9 % pour l'énergie, 19,4 % pour la main-d'œuvre et 7,9 % pour les autres frais d'exploitation. Il avait connu une hausse croissante entre 2002 et 2008, mais on observe une chute importante depuis.

Matières premières (bauxite et soude caustique)

Le coût des matières premières pour produire une tonne d'alumine dans la raffinerie du Complexe Jonquière a lui aussi connu une hausse continue entre 2002 et 2008, mais il a chuté en 2009. C'est principalement de la bauxite et un peu de soude caustique qu'on utilise ici.

Bauxite

Les dépenses pour de la bauxite sont ainsi passé de 74,84 \$US à 142,98 \$US entre 2002 et 2008, pour passer à 108,77 \$ US en 2009. Ce dernier coût représente 42 % du coût de production total d'une tonne d'alumine. Il est le plus élevé parmi les différentes raffineries appartenant à Rio Tinto Alcan²⁹.

²⁹ Dans un rapport publié en août 1994 et rédigé par un dénommé Lauzon, le Syndicat national des Employés de l'Aluminium d'Arvida (SNEAA) dénonce la surévaluation des coûts de production de l'alumine à l'Usine Vaudreuil par les dirigeants de la multinationale, notamment les coûts de la bauxite et de la main-d'œuvre, et ce, afin de convaincre le syndicat de la nécessité de réduire les coûts de production.

Depuis fort longtemps, cette bauxite est essentiellement importée de la mine de Boké en Guinée, transportée par bateau du Port de Kamsar jusqu'à Port-Alfred dans l'arrondissement La Baie où elle est déchargée et entreposée dans les installations de Rio Tinto Alcan pour être finalement transportée par train (transport ferroviaire Roberval-Saguenay appartenant également à cette multinationale) jusqu'à l'Usine Vaudreuil. L'utilisation de la bauxite guinéenne, riche en alumine, a permis par le passé de réduire les coûts de production d'environ 15 \$US.

Soude caustique³⁰

Après la bauxite, la soude caustique représente la seconde matière première utilisée dans la production d'alumine. En 2009, il en coûtait 27,43 \$US pour produire une tonne d'alumine à l'Usine Vaudreuil. Ce coût varie légèrement d'une année à l'autre. On observe un creux en 2003 (14,23 \$US la tonne) et un pic en 2008 (29,84 \$US la tonne). Soulignons que la soude caustique utilisée ici est fabriquée au sein même du Complexe Jonquière.

Énergie

Selon Aluminium Verlag (2009), 12,5 Mj sont nécessaires pour la production d'une tonne d'alumine à l'Usine Vaudreuil. L'énergie utilisée est thermique. On combine le mazout et l'électricité pour combler les besoins d'énergie des différentes bouilloires utilisées afin d'évaporer l'eau contenue dans la solution d'alumine hydratée.

A l'Usine Vaudreuil, le coût de l'énergie pour produire une tonne d'alumine est parmi les plus bas au monde. En effet, la raffinerie s'est classée au 3^e rang dans le monde en 2009. Des données fournies par James F. King (2009) montrent une nette progression de ce coût entre 2002 et 2008 (de 23,57 à 51,75 \$US la tonne), mais une chute importante en 2009 (34,26 \$US la tonne).

Il faut mentionner aussi qu'un projet d'utilisation de la biomasse est présentement à l'étude afin de pouvoir remplacer le mazout dans les fours de calcination. Ceci aura pour effet de baisser encore le coût de l'énergie.

Main-d'œuvre opérationnelle et administrative

En 2009, le coût de la main-d'œuvre³¹ représentait 19,5 % du coût d'exploitation et 17,4 % du coût de production d'une tonne d'alumine à l'Usine Vaudreuil. Malgré une baisse de 22 % par rapport à 2008, ce coût demeure parmi les plus élevés au monde. Il a plus que doublé entre 2002 et 2008, passant de 26,83 à 61,47 \$US la tonne, mais il a chuté en 2009 (47,84 \$US la tonne).

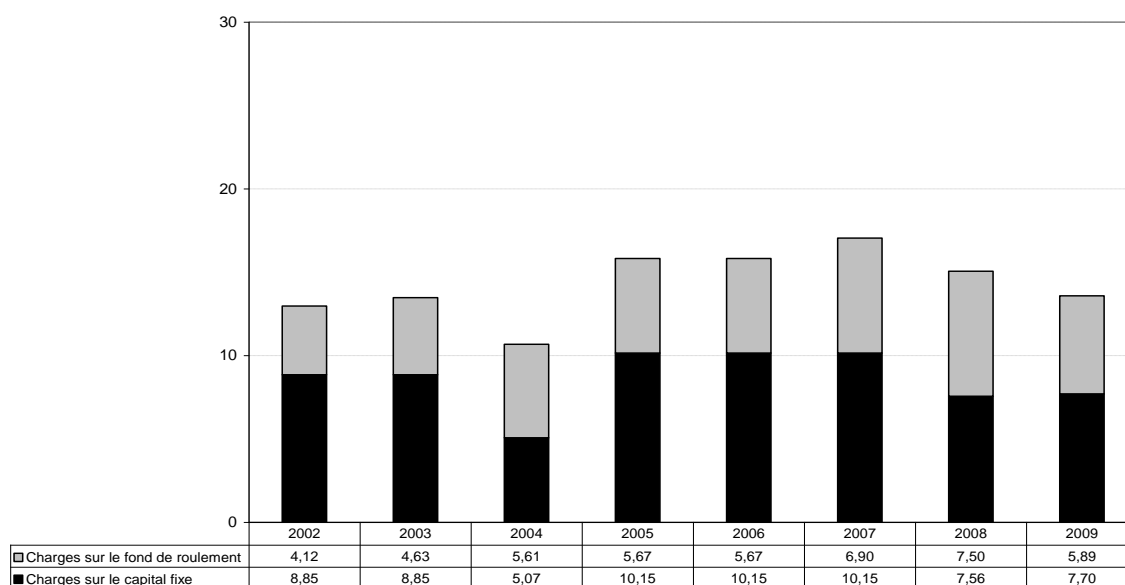
³⁰ La soude caustique est mélangée à la bauxite broyée dans des autoclaves. A haute température et sous pression, elle dissout l'alumine hydratée et produit une solution d'aluminate de sodium qui, par la suite, donnera de l'alumine sous forme de grain.

³¹ Rappelons ici qu'il ne s'agit pas de taux horaire des employés.

DIFFÉRENTES COMPOSANTES DES CHARGES FINANCIÈRES DE L'ALUMINE À L'USINE VAUDREUIL

Selon James F. King (2009), les charges financières comprennent les charges sur le capital fixe et les charges sur le fond de roulement. La FIGURE 2.28 qui suit présente l'évolution des charges financières entre 2002 et 2009 pour l'Usine Vaudreuil. Elles varient autour d'une quinzaine de dollars US tout au long de la période. Par rapport au coût de production total, les charges financières ne représentent qu'une bien faible portion (moins de 10 %).

FIGURE 2.28 - Évolution des différentes composantes des charges financières (capital fixe et fond de roulement) (\$US la tonne d'alumine), Usine Vaudreuil, 2002-2009



SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Charges sur le capital fixe

Entre 2002 et 2009, les charges sur le capital fixe à l'Usine Vaudreuil varient entre 5 et 10 \$US pour chaque tonne d'alumine produite.

Charges sur le fond de roulement

Les charges sur le fond de roulement, un peu plus faibles, fluctuent moins durant cette même période (entre 4 et 7 \$US la tonne d'alumine).

ANALYSE COMPARATIVE DES COÛTS DE PRODUCTION DE L'USINE VAUDREUIL DANS SON CONTEXTE MONDIAL

Dans la présente section, nous situerons dans leur contexte mondial les différentes composantes des coûts de production de l'alumine à l'Usine Vaudreuil en 2009. Nous les comparerons ainsi à la moyenne mondiale, aux moyennes observées dans les principaux pays producteurs d'alumine sur la planète, aux raffineries nord-américaines, aux raffineries d'alumine qui lui ressemblent, ainsi qu'à celles qui appartiennent présentement à Rio Tinto Alcan.

Cette analyse comparative nous permettra de déceler les points forts et les points faibles de l'Usine Vaudreuil. Ceci a pour but de développer notre capacité à anticiper les variations de stratégies de Rio Tinto Alcan, leader mondial, dans le secteur de l'alumine.

USINE VAUDREUIL VERSUS LE MONDE

Le TABLEAU 2.13 montre les variations des différents composantes du coût de production d'une tonne d'alumine à l'Usine Vaudreuil et dans l'ensemble des 76 raffineries dans le monde, telles que répertoriées par James F. King en 2009. En 2009, l'Usine Vaudreuil arrive au 33^e rang dans le monde pour ses coûts de production et au 39^e rang pour ses coûts d'exploitation d'une tonne d'alumine. Elle se classe au 3^e rang des meilleures raffineries dans le monde en ce qui a trait à l'énergie, juste après celle de Puerto Order au Venezuela et celle de Worsley en Australie. Cependant, le coût de la main-d'œuvre est l'un des plus élevé au monde (75^e rang). Il est trois fois plus élevé que la moyenne mondiale et ce malgré une utilisation de plus en plus importante de main-d'œuvre non syndiquée via la sous-traitance. Pour ce qui est des matières premières, elles sont 25 % plus élevées à l'Usine Vaudreuil que ce qu'on observe dans le monde.

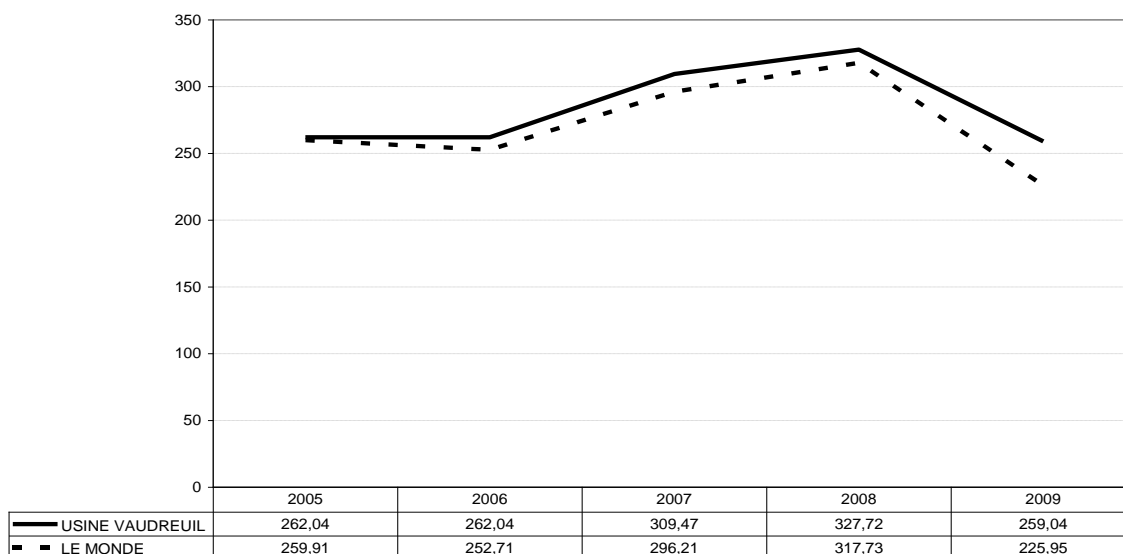
TABLEAU 2.13 - Comparaison des différentes composantes du coût de production d'une tonne d'alumine (\$US) à l'Usine Vaudreuil et dans l'ensemble des 76 raffineries répertoriées par James F. King dans le monde, 2009

COMPOSANTES DU COÛT DE PRODUCTION D'UNE TONNE D'ALUMINE	USINE VAUDREUIL (\$US la tonne)	MOYENNE MONDIALE (\$US la tonne)	RANG MONDIAL (sur 76 raffineries)
Matières premières	144,34	116,25	59 ^e
Énergie	34,26	62,88	3 ^e
Main-d'œuvre	47,84	15,21	75 ^e
Autres frais d'exploitation	19,01	15,33	56 ^e
Coûts d'exploitation totaux	245,45	209,66	39^e
Charges sur le fond de roulement	5,89	4,61	44 ^e
Charges sur le capital fixe	7,70	11,67	15 ^e
Coûts de production totaux	259,05	225,95	33^e

SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

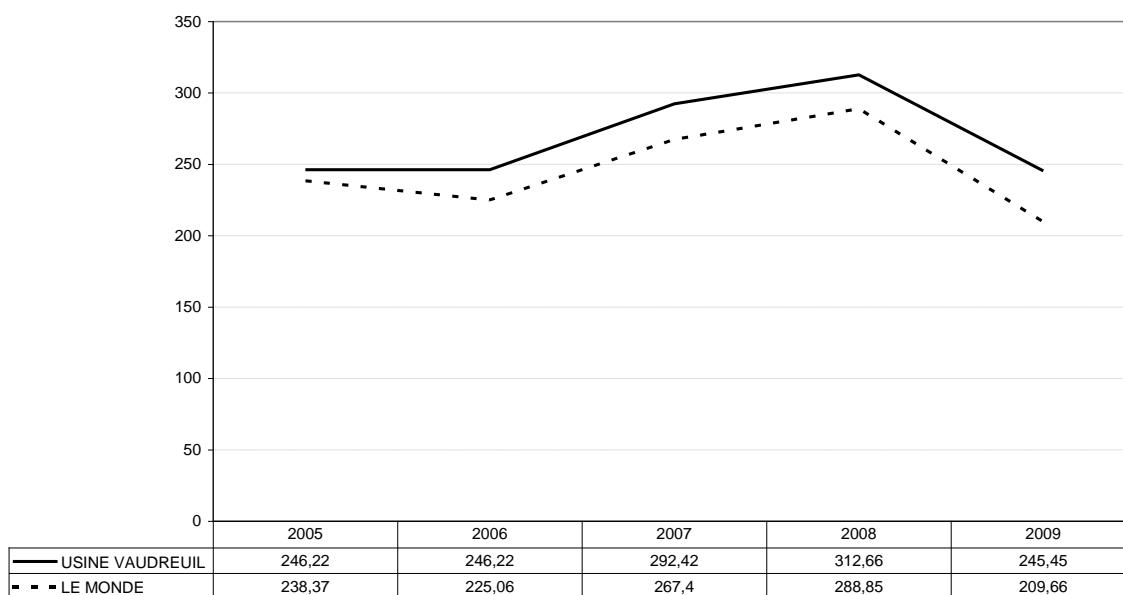
Comme on peut le constater à la FIGURE 2.29, la comparaison des coûts de production entre l'Usine Vaudreuil et le monde entre 2005 et 2009 fait ressortir deux éléments. Au fil des années, l'Usine Vaudreuil suit la même tendance que ce qu'on observe dans le monde. De plus, elle se situe presque toujours un peu au-dessus de la moyenne mondiale sauf en 2005. Il en est de même pour les coûts d'exploitation (FIGURE 2.30).

FIGURE 2.29 - Comparaison des coûts de production (\$US la tonne d'alumine), Usine Vaudreuil versus l'ensemble des 76 raffineries d'alumine dans le monde, 2005-2009



SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FIGURE 2.30 - Comparaison des coûts d'exploitation (\$US la tonne d'alumine), Usine Vaudreuil versus l'ensemble des 76 raffineries d'alumine dans le monde, 2005-2009



SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

USINE VAUDREUIL VERSUS LES PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS D'ALUMINE DANS LE MONDE

Le TABLEAU 2.14 présente la répartition des différentes composantes du coût de production d'une tonne d'alumine chez les principaux pays producteurs d'alumine dans le monde en 2009, et ce, par ordre décroissant. On remarque que la moyenne canadienne³² de 259,05 \$US la tonne est toute proche de celle de la Chine (251,39 \$US la tonne) et de la Jamaïque (262,22 \$US la tonne) et cela malgré le fait que le premier pays bénéficie d'une main-d'œuvre peu coûteuse et que le second pays soit un grand producteur de bauxite. Un autre fait remarquable à noter, ce sont les coûts de production au Brésil qui sont plus élevés que ceux du Canada. Cela s'explique principalement par le coût élevé de l'énergie au Brésil comparativement à celui d'ici.

TABLEAU 2.14 - Comparaison des différentes composantes du coût de production d'une tonne d'alumine (\$US) à l'Usine Vaudreuil et dans les principaux pays producteurs d'alumine dans le monde, 2009

PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS D'ALUMINE DANS LE MONDE	MATIÈRES PREMIÈRES	ÉNERGIE	MAIN-D'ŒUVRE	AUTRES FRAIS D'EXPLOITATION	COÛT D'EXPLOITATION TOTAL	CHARGES SUR LE FOND DE ROULEMENT	CHARGES SUR LE CAPITAL FIXE	COÛT DE PRODUCTION TOTAL
Moyenne au Suriname	75,57	69,98	15,34	19,5	180,4	6,08	9,12	195,6
Moyenne en Australie	85,76	58,93	21,97	13,61	180,26	6,07	18,79	205,13
MOYENNE MONDIALE	116,25	62,88	15,21	15,33	209,66	4,61	11,67	225,95
Moyenne en Irlande	108,74	75,31	18,55	12,53	215,13	7,62	10,16	232,91
Moyenne en Espagne	95,78	87,46	16,54	11,04	210,81	4,49	28	243,31
Moyenne en Inde	125,02	72,51	10,6	15,57	223,7	4,3	17,79	245,79
Moyenne en Chine	130,61	51,4	8,68	10,89	201,6	4,97	44,82	251,39
Moyenne au CANADA	144,34	34,26	47,84	19,01	245,45	5,89	7,7	259,05
Moyenne en Jamaïque	94,13	114,05	12,27	18,87	239,32	7,23	15,68	262,22
Moyenne en Ukraine	147,71	60,95	20,24	22,16	251,06	5,98	6,93	263,98
Moyenne au Brésil	122,47	93,07	18,22	16,11	249,87	4,64	10,16	264,67
Moyenne aux États-Unis	124,51	90,37	28,88	14,87	258,63	5,37	15,59	279,59
Moyenne en Russie	85,66	114,77	41,51	22,89	264,83	5,57	9,78	280,19
Moyenne au Kazakhstan	127,66	93,05	38,52	18,82	278,06	6,04	24,09	308,18
Moyenne en Italie	172,52	121,17	20,43	14,75	328,88	9,66	8,43	346,96

SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

USINE VAUDREUIL VERSUS DES RAFFINERIES NORD-AMÉRICAINES

Comment se positionne l'Usine Vaudreuil vis-à-vis des autres raffineries d'alumine nord-américaines toutes situées aux États-Unis ? Le TABLEAU 2.15 présente les données pour les cinq raffineries concernées : Point Comfort, Gramercy, Corpus Christi, Burnside et celle du Complexe Jonquière, l'Usine Vaudreuil. Cette dernière se retrouve au 2^e rang, juste après celle de Point Comfort située au sud des États-Unis, au Texas.

³² Rappelons ici que le Canada ne compte qu'une seule raffinerie d'alumine, soit l'Usine Vaudreuil.

TABLEAU 2.15 - Comparaison des différentes composantes du coût de production d'une tonne d'alumine (\$US) à l'Usine Vaudreuil et dans les autres raffineries nord-américaines, 2009

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	MATIÈRES PREMIÈRES	ÉNERGIE	MAIN-D'ŒUVRE	AUTRES FRAIS D'EXPLOITATION	COÛT D'EXPLOITATION TOTAL	CHARGES SUR LE FOND DE ROULEMENT	CHARGES SUR LE CAPITAL FIXE	COÛT DE PRODUCTION TOTAL
États-Unis	Point Comfort	96,32	76,68	26,78	14,75	214,53	4,35	12,10	230,98
États-Unis	Gramercy	125,74	95,60	29,29	14,55	265,19	5,60	24,53	295,32
États-Unis	Corpus Christi	130,85	95,10	30,79	15,00	271,73	5,81	13,72	291,26
États-Unis	Burnside	145,15	94,11	28,64	15,18	283,07	5,73	12,01	300,82
CANADA	USINE VAUDREUIL	144,34	34,26	47,84	19,01	245,45	5,89	7,70	259,05

SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

La position avantageuse de l'Usine Vaudreuil est principalement causée par les faibles coûts de son énergie et de ses charges sur le capital fixe. Néanmoins, il faut noter que le coût de la main-d'œuvre pour produire une tonne d'alumine dans les raffineries américaines est moins cher que celui de l'Usine Vaudreuil (de 36 % à 44 % moins cher). On peut ainsi se poser des questions sur les raisons qui expliquent cette énorme différence entre le Canada et les États-Unis.

USINE VAUDREUIL VERSUS DES RAFFINERIES SIMILAIRES EN TERMES D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE

À l'Usine Vaudreuil, le coût de la bauxite représente une part importante des coûts d'exploitation (44 % en 2009). Dans le but de situer le tout dans son contexte mondial, nous le comparerons avec celui d'autres raffineries similaires en termes d'approvisionnement en matières premières dans le monde. Nous avons choisi ici des usines de taille similaire, qui s'approvisionnent toutes à la mine de Boké en Guinée, tout en ayant une distance assez semblable entre la mine et la raffinerie. Nous comparerons ainsi l'Usine Vaudreuil avec celle de Stade en Allemagne et de Nikolaevsk en Ukraine (voir le tableau suivant à cet effet).

TABLEAU 2.16 - Comparaison des différentes composantes du coût de production d'une tonne d'alumine (\$US) à l'Usine Vaudreuil et dans des raffineries similaires en termes d'approvisionnement en bauxite, 2009

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	CAPACITÉ DE PRODUCTION EN 2009 (tonnes)	LIEU D'APPROVISIONNEMENT	DISTANCE ENTRE LA RAFFINERIE ET LA MINE (km)	COUT DE LA BAUXITE / TONNE D'ALUMINE EN 2009 (\$US)
Allemagne	Stade	1 033 000	Guinée	5 900	72,00
Ukraine	Nikolaevsk	1 500 000	Guinée	7 900	96,00
CANADA	USINE VAUDREUIL	1 500 000	Guinée	6 861	108,77

SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Les deux raffineries d'alumine choisies pour leur similitude avec celle de Vaudreuil en termes de capacité de production, de zone d'approvisionnement et de distances semblables entre la mine et leurs installations ont toutefois des coûts de bauxite inférieurs à ceux de l'Usine Vaudreuil. Ces résultats laissent place à deux facteurs explicatifs. Soit la méthode d'utilisation de la bauxite au Complexe Jonquière est moins performante que celle utilisée dans les deux raffineries choisies, soit le coût de la bauxite à l'Usine Vaudreuil est gonflé. Ici le coût de transport peut expliquer le tout, surtout que Rio Tinto Alcan utilise sa propre compagnie de transport maritime incorporée aux Bermudes (Lauzon, 1994)³³. Une recherche plus approfondie pourrait nous aider à mieux comprendre comment intervient le coût de transport dans le coût de la bauxite.

USINE VAUDREUIL VERSUS LES AUTRES RAFFINERIES D'ALUMINE APPARTENANT À RIO TINTO ALCAN

Depuis 2007, l'Usine Vaudreuil est la propriété de Rio Tinto Alcan qui possède en tout six raffineries d'alumine métallurgique dans le monde et une raffinerie qui produit de l'alumine de spécialité en France (Gardanne). La majeure partie de la production d'alumine métallurgique de cette multinationale se fait en Australie. Afin de mieux comprendre ce choix stratégique de Rio Tinto Alcan, nous comparons ici les différentes composantes des coûts de production d'une tonne d'alumine dans les six installations concernées (voir le TABLEAU 2.17).

L'Usine Vaudreuil affiche les coûts de production les plus élevés parmi les six raffineries d'alumine appartenant à Rio Tinto Alcan. Cet écart est particulièrement dû au coût de la main-d'œuvre, mais également au coût de la bauxite qui est visiblement plus élevés à l'Usine Vaudreuil.

³³ LAUZON, L.P. (1994). Alcan Aluminium Limitée : Analyse des coûts de fabrication de l'usine d'alumine Vaudreuil située à Arvida au Québec. Arvida, Syndicat national des Employés de l'Aluminium d'Arvida (SNEAA).

TABLEAU 2.17 - Comparaison des différentes composantes du coût de production d'une tonne d'alumine (\$US) dans les six raffineries d'alumine métallurgique appartenant à Rio Tinto Alcan, 2009

NOM DE LA RAFFINERIE	CVG Bauxilum	Gove	Alumar	QAL	Yarwun	Alcan Smelters	Rio Tinto Alcan
LOCALISATION	Puerto Ordaz	Nhulunby	Sao Luis	Gladstone	Gladstone	USINE VAUDREUIL	MOYENNE
PRODUCTION (tonnes)		3 800 000	3 600 000	1 400 000	1 400 000	1 500 000	
ANNÉE DE CONSTRUCTION		1972	1984	1963	2005	1936	111,56
MATIÈRES PREMIÈRES (\$US la tonne)	88,25	74,16	115,40	126,77	120,41	144,34	41,08
ÉNERGIE (\$US la tonne)	15,48	70,26	52,65	39,37	34,43	34,26	20,57
MAIN-D'ŒUVRE (\$US la tonne)	5,59	26,51	14,20	14,91	14,38	47,84	15,73
AUTRES FRAIS D'EXPLOITATION (\$US la tonne)	22,21	13,45	15,05	15,61	9,07	19,01	
COÛT D'EXPLOITATION TOTAL (\$US la tonne)	131,53	184,38	197,30	196,67	178,29	245,45	188,94
CHARGES SUR LE FOND DE ROULEMENT (\$US la tonne)	5,02	5,91	4,16	7,51	6,90	5,89	5,90
CHARGES SUR LE CAPITAL FIXE (\$US la tonne)	16,78	9,99	8,42	8,36	46,67	7,70	16,32
COÛT DE PRODUCTION TOTAL (\$US la tonne)	153,33	200,29	209,88	212,54	231,87	259,05	211,16
BAUXITE (\$US la tonne)	63,38	32,89	80,70	75,46	70,85	108,77	72,01
SOUDE CAUSTIQUE (\$US la tonne)	17,01	31,97	26,53	44,26	42,50	27,43	31,62

SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FACTEURS QUI INFLUENCENT L'IMPLANTATION DE NOUVELLES RAFFINERIES D'ALUMINE DANS LE MONDE

Cette présentation n'a pas pour but de faire émerger une tendance générale qu'on pourrait appliquer à toutes les raffineries du monde. Au contraire, son but est de faire l'état des divers facteurs qui ont influencé la décision d'installer un site de raffinage de bauxite dans un endroit donné sur la planète. Une multitude de facteurs interagissent et influencent les décideurs. Nous en examinerons six parmi les plus importants : 1) la proximité des mines de bauxite; 2) la stabilité politique; 3) la demande en alumine; 4) la stratégie des compagnies; 5) l'histoire et l'économie; 6) le coût de production de l'alumine.

L'étude de ces facteurs permettra de mettre le tout en contexte à l'échelle internationale. Par la suite, nous appliquerons le tout à l'Usine Vaudreuil de Rio Tinto Alcan afin de pouvoir la situer sur l'échiquier international et étudier un éventuel remplacement de cette dernière par une usine plus moderne.

FACTEUR 1 : LA PROXIMITÉ DES MINES DE BAUXITE

Étant donné que la bauxite constitue la matière première de l'industrie de l'alumine, la proximité des mines de bauxite est un facteur important à considérer. Dans le monde, 87 % de l'alumine produite provient de pays producteurs de bauxite. Comme nous l'avons vu précédemment, l'Australie, la Chine, le Brésil, l'Inde et la Guinée sont en 2008 les cinq plus grands producteurs de bauxite sur la planète. Ils se partagent 77 % de la production mondiale de bauxite et 64 % de la production mondiale d'alumine. Ces pays ont un avantage concurrentiel sur les autres, à savoir la proximité d'énormes mines de bauxite.

On pourrait alors avancer que la production de bauxite débouche automatiquement sur la production d'alumine. Cela est faux, car il semble que faire partie des pays producteurs de bauxite ne signifie pas forcément faire partie des pays producteurs d'alumine. Nous avons d'ailleurs examiné cette question précédemment (LIENS ENTRE LA PRODUCTION DE BAUXITE ET D'ALUMINE DANS LE MONDE) selon les différents continents et les principaux pays concernés (voir le TABLEAU 2.3 à cet effet). En rappel, nous présentons à la page suivante la liste des 15 premiers producteurs de bauxite et des 15 premiers producteurs d'alumine en 2008 par ordre décroissant d'importance.

En effet, en 2008, la Guinée, la Grèce, la Guyane, l'Indonésie, le Sierra Leone et la Bosnie-Herzégovine qui font partie des 15 premiers producteurs de bauxite, ne font pas partie des 15 premiers pays producteurs d'alumine. Parmi les 27 pays qui ont une mine de bauxite sur leur territoire, seulement 15 ont au moins une raffinerie d'alumine.

Il faut souligner que les États-Unis, l'Irlande, l'Ukraine, l'Espagne, l'Allemagne et l'Italie qui font partie des 15 premiers producteurs mondiaux d'alumine en 2008, ne figurent pas parmi les 15 premiers pays producteurs de bauxite. En effet, 14,6 % de la production mondiale d'alumine provient de pays qui ne sont pas de grands producteurs de bauxite. Le Canada fait également partie de cette catégorie, l'Usine Vaudreuil devant importer toute sa bauxite de l'étranger.

D'autre part, la Chine comble moins de 50 % de ses besoins en bauxite nécessaires à la production d'alumine. La Russie ne produit que les deux-tiers de ses besoins.

Sur les 82 raffineries d'alumine répertoriées dans le monde par Aluminium Verlag (2009), au moins 18 d'entre elles³⁴ s'approvisionnent hors de leurs propres zones géographiques. Voir à ce sujet le TABLEAU A2.5 de l'ANNEXE.

Tous ces arguments viennent consolider le fait que la production de bauxite n'est pas le seul facteur qui influence la production d'alumine. En plus de la proximité des mines de bauxite, d'autres raisons entrent en ligne de compte dans la décision d'installer une nouvelle raffinerie d'alumine.

³⁴ Par manque d'information sur les raffineries chinoises, ce chiffre est susceptible d'augmenter.

**Liste des 15 premiers producteurs mondiaux de bauxite en 2008 (sur 27) par ordre décroissant
(Minerals Yearbook, 2008 - Compilation par le CRDT de l'UQAC)**

1. Australie
2. Chine
3. Brésil
4. Inde
5. Guinée
6. Jamaïque
7. Russie
8. Venezuela
9. Suriname
10. Kazakhstan
11. Grèce
12. Guyane
13. Indonésie
14. Sierra Léone
15. Bosnie-Herzégovine

**Liste des 15 premiers producteurs mondiaux d'alumine en 2008 (sur 29) par ordre décroissant
(Minerals Yearbook, 2008 - Compilation par le CRDT de l'UQAC)**

1. Chine
2. Australie
3. Brésil
4. États-Unis
5. Jamaïque
6. Russie
7. Inde
8. Suriname
9. Venezuela
10. Irlande
11. Kazakhstan
12. Ukraine
13. Espagne
14. Allemagne
15. Italie

**Liste des 15 premiers producteurs mondiaux d'aluminium primaire en 2008 (sur 42) par ordre
décroissant (Minerals Yearbook, 2008 – Compilation par le CRDT de l'UQAC)**

1. Chine
2. Russie
3. Canada
4. États-Unis
5. Australie
6. Brésil
7. Norvège
8. Inde
9. Émirats Arabes Unis
10. Bahreïn
11. Afrique du Sud
12. Islande
13. Venezuela
14. Allemagne
15. Mozambique

FACTEUR 2 : LA STABILITÉ POLITIQUE

L'instabilité politique est un concept composite qui prend en compte simultanément plusieurs facteurs. Les différents rapports de l'ONU et de l'OCDE prennent en considération les éléments suivants pour décrire la stabilité politique d'un pays : les changements de pouvoir politique par la violence, la perception de corruption pratiquée dans le marché économique et enfin l'insécurité et la criminalité.

La stabilité politique est un facteur difficile à chiffrer globalement. Nous considérerons l'indice de perception de corruption (CPI) émit par l'ONG « *Transparency International* » pour refléter la stabilité politique dans les différents pays.

Lors de prise de décision d'investir dans un nouveau pays, la stabilité politique est un facteur très important à prendre en considération. Pour confirmer cela, le meilleur exemple est sans doute la Guinée. Ce pays est l'un des cinq plus grands producteurs de bauxite au monde, avec en 2008 une production de 18 500 000 tonnes. Toutefois, elle ne possède qu'une seule raffinerie d'alumine qui a produit 500 000 tonnes au cours de la même année. Rappelons que la Guinée possède la plus grande réserve mondiale de bauxite et la première en termes de qualité. Mais l'instabilité politique et la corruption qui y règne représentent un frein pour l'expansion de cette industrie. Il faut mentionner aussi que la Guinée occupe le 168^e rang dans le classement effectué en 2008 par l'ONG « *Transparency International* » pour les pays en ce qui concerne la perception de corruption.

Un autre exemple très représentatif de l'importance du facteur stabilité politique, c'est l'Indonésie qui a aussi connu une certaine instabilité politique : une dictature politique en place entre 1960 et 2007, des attentats terroristes, la crise économique asiatique et le conflit avec le Timor Oriental. Ces facteurs ont fait que, malgré les importantes ressources en bauxite, le pays n'a que tout récemment développé son secteur d'extraction de bauxite.

La Guinée, la Guyane, l'Indonésie et le Sierra Leone sont tous de grands et moyens producteurs de bauxite dans le monde. Mais ils présentent aussi un indice de perception de la corruption élevé, ce qui pourrait être la cause de l'absence de grands investissements dans le segment de la transformation de la bauxite en alumine.

Le tableau suivant présente quelques pays producteurs de bauxite en lien avec leur rang mondial en matière d'indice de perception de corruption élevé.

TABLEAU 2.18 - Les producteurs de bauxite avec un indice de perception de corruption élevé selon le CPI, 2008

	PRODUCTION DE BAUXITE (en tonnes)	RANG MONDIAL DE PRODUCTION DE BAUXITE	RANG MONDIAL DE L'INDICE DE PERCEPTION DE CORRUPTION ÉLEVÉ
PAYS	2008	2008	2008
Guinée	18 500 000	5 ^e	168 ^e
Indonésie	1 400 000	13 ^e	143 ^e
Guyane	2 098 000	12 ^e	123 ^e
Sierra Leone	954 000	14 ^e	150 ^e
Ghana	700 000	16 ^e	69 ^e

SOURCES : Minerals Yearbook (2009) et « *Transparency International* » (2008) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FACTEUR 3 : LA DEMANDE D'ALUMINE

Dans le monde, une quarantaine de pays fabriquent de l'aluminium primaire. Parmi eux, seulement 22 produisent de l'alumine et de l'aluminium. Par contre, ces 22 pays possèdent 79 % de la capacité mondiale de production d'aluminium. Parmi les 15 premiers producteurs d'aluminium dans le monde, seulement cinq ne possèdent pas de raffinerie : Norvège, Afrique du Sud, Émirats Arabes Unis, Bahreïn et Mozambique. Cela illustre l'importance de l'alumine comme facteur levier pour le développement de la production d'aluminium.

Le premier producteur mondial d'aluminium est la Chine. Elle en a produit 13 200 000 tonnes en 2008. La Chine est aussi le premier producteur d'alumine dans le monde avec 22 800 000 tonnes au cours de la même année. Entre 2005 et 2008, le taux de croissance de sa production d'aluminium a été de 88 % et de 163 % pour ce qui est de l'alumine. Cet exemple illustre aussi l'importance de la production de l'alumine dans la croissance de la production de l'aluminium primaire.

Mais à quel point la demande en alumine intervient-elle dans la capacité d'un pays à la produire ? Pour mieux comprendre le tout, nous examinons ici l'état des échanges de l'alumine dans le monde, ainsi que les pays en surplus ou en carence en termes de production d'alumine.

État des échanges d'alumine dans le monde

En 2008, plus de la moitié des alumineries dans le monde (54,5 %) s'approvisionnent en alumine à l'intérieur de leur territoire. Les autres alumineries, au nombre de 90, réparties dans 33 pays, s'approvisionnent en totalité ou en partie à l'extérieur de leur frontières³⁵. Voir le TABLEAU 2.19 à cet effet. Voir le TABLEAU A2.6 de l'ANNEXE pour la liste des alumineries qui s'approvisionnent à l'extérieur de leurs frontières.

Il y a des pays producteurs d'alumine qui importent tout de même de l'extérieur de leurs frontières. Ces pays sont parfois en surplus de production d'alumine. C'est le cas du Brésil, de la Bosnie-Herzégovine, des États-Unis et de l'Iran (pays en italique au TABLEAU 2.19). Ce tableau expose également les exportations de chaque pays selon le nombre d'alumineries desservies.

On remarque que l'Australie est le premier fournisseur d'alumine au monde et qu'elle fournit 43 % des alumineries importatrices. Un autre point frappant est l'existence de pays importateurs et exportateurs d'alumine en même temps, soit qu'une partie de leur production est exportée, soit que d'autres alumineries font venir de l'étranger ce dont ils ont besoin. Il s'agit ici de l'Allemagne, de la Bosnie-Herzégovine, du Brésil, des États-Unis et de la Grèce.

³⁵ Nous ne prenons pas compte ici des alumineries en Chine par manque d'information.

TABLEAU 2.19 – Liste des pays producteurs, importateurs et exportateurs d'alumine dans le monde et nombre d'alumineries desservies par ces derniers, 2008

PAYS	NOMBRE DE PAYS IMPORTATEURS D'ALUMINE	NOMBRE DE PAYS PRODUCTEURS D'ALUMINE	NOMBRE DE PAYS EXPORTATEURS D'ALUMINE	NOMBRE D'ALUMINERIES DESSERVIES
Afrique du Sud	1			
Allemagne	1	1	1	1
Argentine	1			
Australie		1	1	39
Azerbaïdjan		1		
Bahreïn	1			
Bosnie-Herzégovine	1	1	1	3
Brésil	1	1	1	3
Cameroun	1			
Canada	1	1		
Chine	1	1		
Corée du Sud		1		
Croatie	1			
Égypte	1			
Émirats Arabes Unis	1			
Espagne		1	1	2
États-Unis	1	1	1	3
France	1	1		
Ghana	1			
Grèce	1	1	1	1
Guinée		1	1	6
Hongrie		1		
Inde		1	1	1
Indonésie	1			
Iran	1	1		
Irlande		1	1	5
Islande	1			
Italie		1	1	2
Jamaïque		1	1	12
Japon		1		
Kazakhstan		1		
Monténégro		1		
Mozambique	1			
Nigéria	1			
Norvège	1			
Nouvelle-Zélande	1			
Oman	1			
Pays-Bas	1			
Pologne	1			
Roumanie		1		
Royaume-Uni	1			
Russie	1	1		
Slovaquie	1			
Slovénie	1			
Suède	1			
Suriname		1	1	8
Tadjikistan	1			
Trinidad et Tobago	1			
Turquie		1		
Ukraine		1	1	2
Venezuela		1	1	2
TOTAL	33	28	15	90

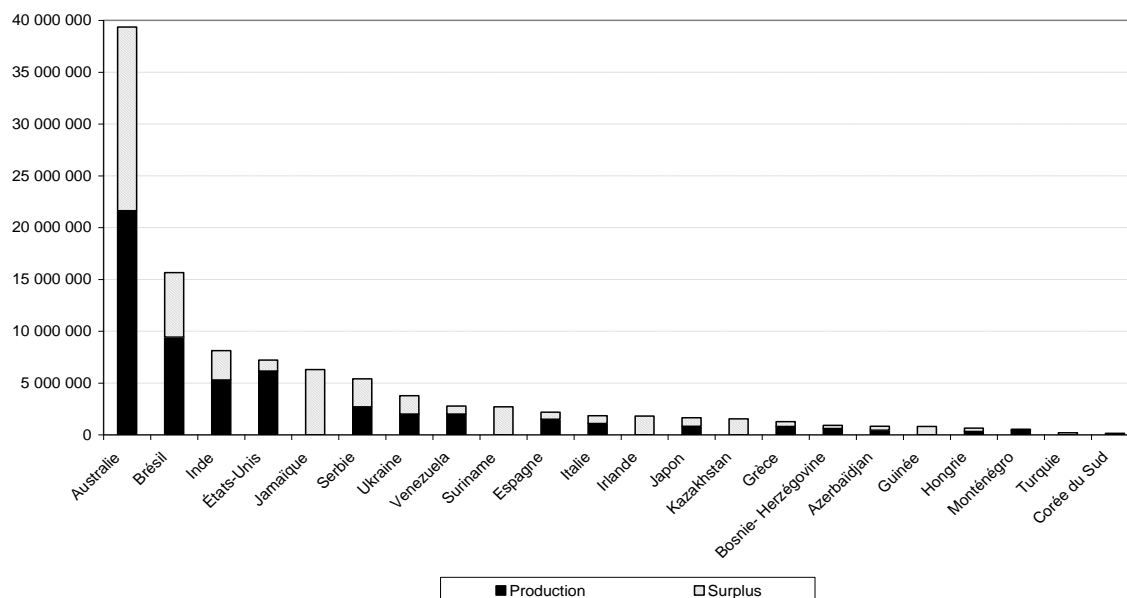
SOURCES : Minerals Yearbook (2008) et Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC.
 NOTE : Seules les alumineries qui importent de l'alumine à l'extérieur de leurs frontières sont mentionnées ici.

Pays en surplus de production d'alumine

Les pays avec un surplus de production d'alumine sont de deux types. Les premiers sont des pays qui produisent de l'aluminium et de l'alumine, mais leur capacité de production d'alumine dépasse celle de l'aluminium. Les seconds sont des pays simplement producteurs d'alumine sans avoir d'alumineries sur leur territoire. Comme on peut le voir à la FIGURE 2.31, le pays avec le plus grand surplus de production d'alumine est l'Australie avec 17 Mt/an de surplus, suivie du Brésil et de l'Inde.

Pour les pays non producteurs d'aluminium, c'est la Jamaïque qui est en tête avec 6,2 Mt/an. Parmi ces pays, on note que le Brésil, l'Inde, l'Ukraine, l'Australie et l'Espagne ont vu leur production s'accroître entre 2005 et 2008 respectivement de 78 %, 77 %, 24 %, 15 % et 13 %.

FIGURE 2.31 - Production et surplus d'alumine (en tonnes) dans les différents pays producteurs du monde, 2008



SOURCE : Minerals Yearbook (2008) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Pays en carence d'alumine

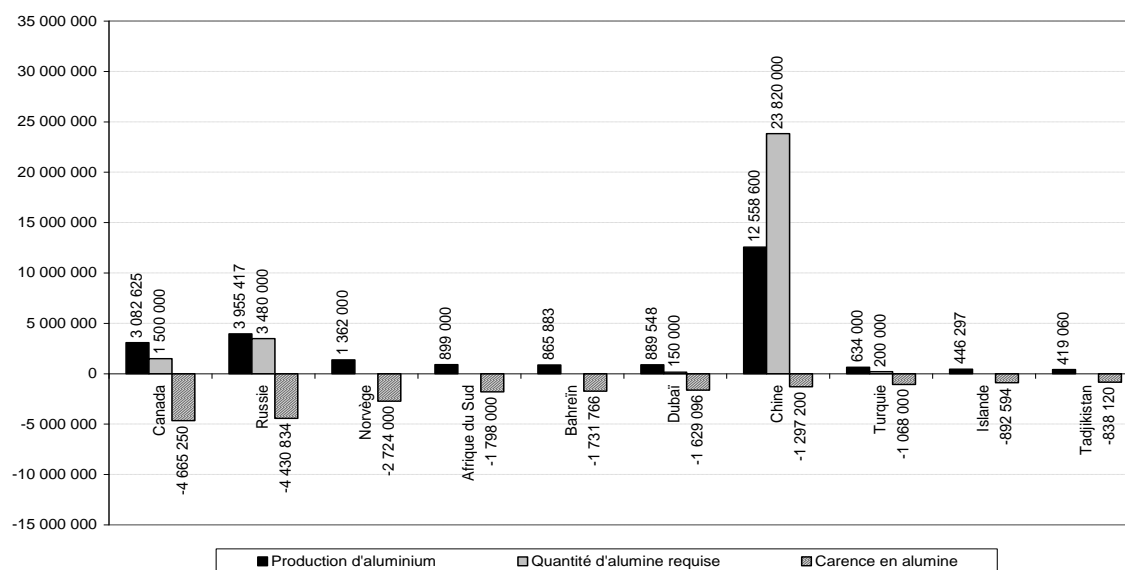
La FIGURE 2.32 montre la demande des dix pays les plus importateurs d'alumine selon leurs besoins pour satisfaire leur production d'aluminium. Cette demande est estimée selon la formule suivante : une tonne d'aluminium nécessite deux tonnes d'alumine.

Le Canada est à la tête des pays en carence d'alumine. On estime son manque à 4 Mt/an. Ses importations proviennent essentiellement de l'Australie et du Brésil.

La Chine, malgré sa grande capacité de production d'alumine (premier producteur mondial), a un manque de plus 1 200 000 tonnes par an pour satisfaire à ses besoins internes.

Le cas de la Russie est spécial. Elle s'inscrit dans le contexte régional de l'ex-Union Soviétique. Il faudra l'étudier dans une perspective régionale globale.

FIGURE 2.32 - Besoin en alumine (tonnes) chez les dix pays qui en importent le plus au monde, 2008



SOURCE : Minerals Yearbook (2008) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FACTEUR 4 : LA STRATÉGIE DES COMPAGNIES

Nous présentons ici les stratégies utilisées par les six principales compagnies productrices d'alumine dans le monde, dont Rio Tinto Alcan, Alcoa, RUSAL, Alumina Ltd, Chalco et BHP Billiton.

Schéma des compagnies productrices d'alumine dans le monde

Comme on peut le voir au TABLEAU 2.20, en 2008, le schéma mondial de la production d'alumine est composé de 43 compagnies qui sont propriétaires de 88 raffineries, 37 possédées à 100 % et 59 en partenariat. Le leader mondial de la production d'alumine est RUSAL, une compagnie russe, suivie du géant américain Alcoa et d'Alcan rachetée au Canada par l'anglo-australienne Rio Tinto. En quatrième position, on retrouve une compagnie australienne, Alumina Ltd.

TABLEAU 2.20 - Liste des compagnies productrices d'alumine dans le monde selon leur capacité de production et le type de compagnie, 2008

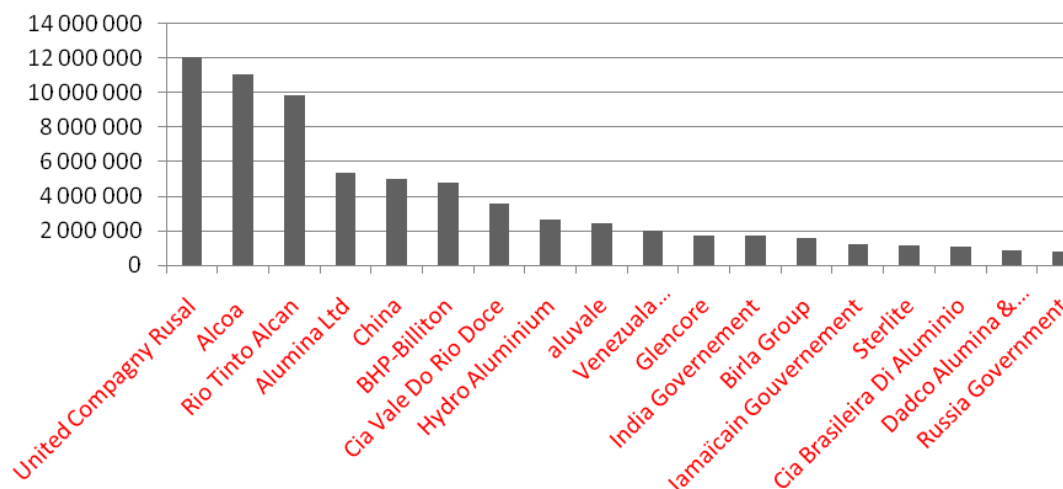
NOM DE LA COMPAGNIE	NOMBRE DE RAFFINERIES À 100 %	NOMBRE DE RAFFINERIES EN PARTENARIAT	CAPACITÉ DE PRODUCTION (tonnes)	LOCALISATION DU BUREAU CHEF	TYPE DE COMPAGNIE
Alcoa	2	6	11 017 400	États-Unis	Entreprise privée
Alumina Co of Guinea	-	1	480 000	Guinée	Entreprise privée
Alumina Ltd	-	7	5 327 144	Australie	Entreprise privée
Aluvale	-	1	2 406 800	Brésil	Entreprise privée
Apollo Management	-	1	625 000	États-Unis	Groupe d'investissements
Arlan-Met	-	1	25 000	Ukraine	Groupe d'investissements
Gouvernement de l'Azerbaïdjan	1	-	500 000	Azerbaïdjan	Entreprise
Balli Metal	-	1	384 000	Royaume-Uni	Entreprise privée
Bauxilium	-	1	1 980 000	Venezuela	Entreprise
Bauxite Industry Development Co	1	-	350 000	Guyane	Entreprise
BHP-Billiton	-	3	4 765 000	Australie	Entreprise privée
Birla Group	2	2	1 583 665	Inde	Entreprise privée
Gouvernement de la Bosnie-Herzégovine	2	-	545 000	Bosnie-	Entreprise
Cengiz-Group	1	-	200 000	Turquie	Entreprise privée
Century Aluminum	-	1	625 000	États-Unis	Entreprise privée
Chinalco	6	1	4 997 000	Chine	Entreprise
Cia Brasileira Di Aluminio	1	1	1 078 060	Brésil	Entreprise privée
Cia Vale Do Rio Doce	-	1	3 609 900	Brésil	Groupe d'investissements
Corica	-	1	443 000	Suisse	Groupe d'investissements
Dadco Alumina & Chemicals Ltd	1	-	900 000	Guernesey (U-K)	Entreprise privée
Glencore	1	-	1 700 000	Suisse	Entreprise privée
Gouvernement de la Grèce	-	1	238 800	Grèce	Entreprise
Gouvernement de la Guinée	-	1	109 800	Guinée	Entreprise
Hindalco	1	1	1 698 000	Inde	Entreprise
Hydro Aluminium	1	1	2 656 390	Norvège	Entreprise privée
JAIC	-	1	80 100	Japon	Entreprise privée
Gouvernement de la Jamaïque	-	3	1 207 500	Jamaïque	Entreprise
Japanese Alumina Associates	-	1	350 000	Japon	Entreprise privée
Kora General Chemical	1	-	150 000	Corée du Sud	Entreprise privée
Magyar Aluminium Corp	1	-	300 000	Hongrie	Entreprise privée
Mytilineos Holding	-	1	371 000	Grèce	Entreprise privée
Nippon Amazon Aluminum Co	-	1	254 520	Japon	Entreprise privée
Ormet Primary Aluminum Corporation	1	-	600 000	États-Unis	Entreprise privée
Rio Tinto Alcan	4	3	9 856 150	Canada / Royaume-Uni	Entreprise privée
Gouvernement de la Roumanie	-	2	325 772	Roumanie	Entreprise
Gouvernement de la Russie	1	3	818 000	Russie	Entreprise
Show Denko KK	1	-	275 000	Japon	Entreprise privée
Sojitz Alumina	-	1	140 000	Australie	Entreprise privée
Sterlite	1	-	1 166 000	Inde	Entreprise privée
Sumitomo Chemical	1	-	200 000	Japon	Entreprise privée
United Company Rusal	6	8	12 053 304	Russie	Entreprise privée
Vimetco	-	1	596 400	Pays-Bas	Groupe d'investissements
Zaporozhalumintorg	-	1	37 500	Ukraine	Entreprise privée
TOTAL	37	59	77 026 205		

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Les trois géants de la production d'alumine se rattachent à des pays qui ne sont pas forcément de gros producteurs de bauxite. Les compagnies investissent donc en dehors de leur territoire d'incorporation et la majeure partie de leurs activités se passent à l'étranger bien souvent.

Il existe trois types de compagnies : des consortiums privés (27), des entreprises gouvernementales (11) et des fonds d'investissements (5). Ces trois types de compagnies interagissent entre elles pour former des partenariats.

FIGURE 2.33 - Répartition des vingt premières compagnies productrices d'alumine dans le monde selon leur capacité de production (tonnes), 2008



SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Dans l'industrie de l'aluminium, les multinationales essaient généralement d'établir un système d'intégration verticale, c'est-à-dire : approvisionnement en matières premières (bauxite), raffinage d'alumine, production et transformation d'aluminium dans des sites subordonnés à la compagnie. Cette stratégie est utilisée dans le but de diminuer les coûts et de garder un contrôle sur l'approvisionnement à différents niveaux. Le modèle d'intégration verticale se concrétise par l'approvisionnement dans des entités dont la compagnie détient la totalité ou une partie de son capital.

C'est ainsi que 83 alumineries dans le monde s'approvisionnent dans des raffineries associées³⁶. Ce modèle d'approvisionnement est préconisé par les grands joueurs de l'industrie de l'aluminium (RUSAL, Alcoa et Rio Tinto Alcan). Ce modèle peut expliquer les mouvements d'alumine dans le monde. En effet, un groupe peut préférer s'approvisionner dans une raffinerie qui lui appartient même si elle est loin de son aluminerie, que dans une raffinerie plus proche mais qui appartient à un autre groupe.

³⁶ À cause de manque d'information sur les alumineries chinoises, ce chiffre est susceptible d'augmenter.

Présentation des six grands producteurs d'alumine dans le monde

La compréhension de la logique de pensée des différents groupes est donc une nécessité. Elle passe par l'analyse de leur localisation, des partenariats noués et du schéma de leurs investissements. Voyons ce qui se passe chez les six plus gros producteurs d'alumine de la planète : RUSAL, Alcoa, Rio Tinto Alcan, Alumina Ltd, Chalco et BHP Billiton.

RUSAL

RUSAL est une compagnie composée de trois géants : Russian Aluminium, Sibirsky Uralsky Aluminium (Suai) et Glencore. En plus, RUSAL détient 20 % de Kaiser Aluminium. Les 13 raffineries appartenant à RUSAL, en totalité ou en partie, fournissent 41 alumineries, dont 25 sont affiliées à RUSAL. Le reste des alumineries desservies par les raffineries de RUSAL appartiennent à divers groupes et pays. Ces derniers traitent avec Alcoa, Alcan, ainsi qu'avec des compagnies gouvernementales en Afrique et en Iran. Le TABLEAU 2.21 présente chacune des raffineries d'alumine appartenant en tout ou en partie à RUSAL et leur capacité de production en 2008.

TABLEAU 2.21 – Capacité de production des raffineries d'alumine détenues en totalité ou en partie par RUSAL, 2008

NOM ET LOCALISATION DES RAFFINERIES D'ALUMINE	CAPACITÉ DE PRODUCTION (tonnes)	PART DE LA COMPAGNIE	
		(%)	(tonnes)
Aughinish, Irlande	1 800 000	100,0	1 800 000
Achinsk Alumina Plant, Russie	1 200 000	100,0	1 200 000
Eurallumina Spa, Italie	1 100 000	100,0	1 100 000
Bogoslovsk Alumina Plant, Russie	1 100 000	100,0	1 100 000
Kamensk Alumina plant, Russie	1 000 000	100,0	1 000 000
Friguia, Guinée	800 000	100,0	800 000
West Indies Alumina, Jamaïque	625 000	93,0	581 250
West Indies Alumina Co, Jamaïque	625 000	93,0	581 250
Nikolaev Alumina Plant, Ukraine	1 700 000	81,0	1 377 000
Dnjepr Alumina Plant, Ukraine	300 000	69,0	207 000
Kombinat Aluminjuma Podgorica, Monténégro	400 000	65,5	262 000
Cemtrade SA, Roumanie	260 000	57,5	149 604
Queensland Alumina Ltd, Australie	3 950 000	20,0	790 000
TOTAL	14 860 000		10 948 104

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Alcoa

Les dix raffineries appartenant à Alcoa, en totalité ou en partie, fournissent de l'alumine à 30 alumineries. Parmi ces dernières, 17 sont affiliées à Alcoa. La clientèle d'Alcoa est diversifiée. Les raffineries d'Alcoa approvisionnent des alumineries de Rio Tinto Alcan, BHP Billiton, Century Aluminium, Alumina Ltd et une multitude de compagnies gouvernementales, notamment celle du Bahreïn. Alcoa s'associe aussi bien avec les compagnies gouvernementales que privées. Elle a dernièrement conclu un accord avec le gouvernement vietnamien pour la construction d'une raffinerie d'alumine d'une capacité de 600 000 tonnes par année. Le TABLEAU 2.22 présente chacune des raffineries d'alumine appartenant en tout ou en partie à Alcoa et leur capacité de production en 2008.

TABLEAU 2.22 – Capacité de production des raffineries d'alumine détenues en totalité ou en partie par Alcoa, 2008

NOM ET LOCALISATION DES RAFFINERIES D'ALUMINE	CAPACITÉ DE PRODUCTION (tonnes)	PART DE LA COMPAGNIE	
		(%)	(tonnes)
Aluminium Compagnie Pointe Comfort, États-Unis	2 305 000	100,0	2 305 000
Bpoços de Caldos, Brésil	390 000	100,0	390 000
Aluminium Compagnie, États-Unis	365 000	100,0	36 500
Ludwigshafen, Allemagne	160 000	100,0	160
Pinjarra, Australie	4 234 000	60,0	2 540 400
Wagepur, Australie	2 500 000	60,0	1 500 000
Kwina, Australie	2 150 000	60,0	1 290 000
Alumar Consortium, Brésil	1 740 000	46,4	807 000
Clarendon Alumina Production Ltd, Jamaïque	2 240 000	35,0	784 000
Paranam, Suriname	2 700 000	33,0	784 000
TOTAL	18 784 000		10 437 060

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Rio Tinto Alcan

Les raffineries appartenant à Rio Tinto Alcan (RTA), en totalité ou en partie, sont au nombre de sept et fournissent de l'alumine à 26 alumineries. Parmi celles-ci, il y en a onze qui sont affiliées à RTA. Notons qu'en seconde place des clients de RTA, on retrouve Alcoa. RTA est en train de construire une raffinerie d'alumine d'une capacité de 720 000 t/an en Arabie Saoudite, en accord avec le gouvernement local. En Guinée, Alcan et Alcoa ont formé Halco, un holding qui, en accord avec le gouvernement local, construira une raffinerie d'alumine d'une valeur de 1,5 million de \$US, avec une capacité de production de 1,5 Mt/an. Le TABLEAU 2.23 présente les différentes raffineries d'alumine qui appartiennent en tout ou en partie à Rio Tinto Alcan et leur capacité de production en 2008.

TABLEAU 2.23 – Capacité de production des raffineries d'alumine détenues en totalité ou en partie par Rio Tinto Alcan, 2008

NOM ET LOCALISATION DES RAFFINERIES D'ALUMINE	CAPACITÉ DE PRODUCTION (tonnes)	PART DE LA COMPAGNIE	
		(%)	(tonnes)
Nabalco, Australie	3 800 000	100,0	3 800 000
Usine Vaudreuil, Canada	1 500 000	100,0	1 500 000
Yarwun, Australie	1 400 000	100,0	1 400 000
Aluminium, Pechiney France	130 000	100,0	130 000
Queensland, Australie	3 950 000	71,1	2 832 150
Alumar, consortium Brésil	1 740 000	10,0	174 000
Bauxilium, Venezuela	2 000 000	1,0	20 000
TOTAL	14 520 000		9 856 150

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Alumina Ltd

Alumina Ltd est une compagnie australienne surtout présente en Australie. Elle est spécialisée dans la production d'alumine résultant de la séparation de la section alumine de la compagnie australienne West Mining. La compagnie n'a aucune raffinerie à part entière. Elle participe dans le capital de sept raffineries et deux alumineries. Notons aussi qu'Alumina Ltd n'est présente que dans des raffineries où Alcoa est présente. Le TABLEAU 2.24 présente les différentes raffineries d'alumine qui appartiennent en partie à Alumina Ltd et leur capacité de production en 2008.

TABLEAU 2.24 – Capacité de production des raffineries d'alumine détenues en partie par Alumina Ltd, 2008

NOM ET LOCALISATION DES RAFFINERIES D'ALUMINE	CAPACITÉ DE PRODUCTION (tonnes)	PART DE LA COMPAGNIE	
		(%)	(tonnes)
Alcoa Pinjarra, Australie	4 234 000	40,0	1 693 600
Alcoa Of Australia, Australie	2 500 000	40,0	1 000 000
Kwina, Australie	2 150 000	40,0	860 000
Alcoa Inespal, Espagne	1 500 000	40,0	600 000
Paranam, Suriname	2 700 000	22,0	594 000
Clarendon Alumina Production Ltd, Jamaïque	2 240 000	20,0	448 000
Alumar Consortium, Brésil	1 740 000	7,6	131 544
TOTAL	17 064 000		5 327 144

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Chalco

Chalco (China Aluminium Company) est une compagnie chinoise gouvernementale. La scène chinoise est complexe à comprendre pour deux raisons principales : l'énorme changement qui s'y produit et le manque d'information. Au premier plan, c'est le gouvernement chinois qui joue le rôle primordial. En second plan, les gouvernements provinciaux sont aussi importants puisqu'ils détiennent 100 % du capital de certains sites de production d'alumine ou d'aluminium (provinces de Henan et de Guangxi Huayin, à titre d'exemples). Chalco détient six raffineries sur le sol chinois, ainsi qu'est une partie de la raffinerie de Sherwin Alumina aux États-Unis³⁷. Le TABLEAU 2.25 présente les différentes raffineries d'alumine qui appartiennent à Alumina Ltd pratiquement toujours en totalité et leur capacité de production en 2008.

³⁷ Les 51 % détenus par Chalco dans la raffinerie américaine (Sherwin alumina) ont été cédés à Minmetals qui à son tour les a cédés à Glencore en 2007.

TABLEAU 2.25 – Capacité de production des raffineries d'alumine détenues en totalité ou en partie par Chalco, 2008

NOM ET LOCALISATION DES RAFFINERIES D'ALUMINE	CAPACITÉ DE PRODUCTION (tonnes)	PART DE LA COMPAGNIE	
		(%)	(tonnes)
Shanxi Alumina Refinery Shanxi, Chine	1 200 000	100,0	1 200 000
Great Wall Aluminium Zhengzhou, Chine	1 200 000	100,0	1 200 000
Zhongzhou Alumina Plant Zhengzhou, Chine	700 000	100,0	700 000
Shandong Alumina Refinery, Chine	630 000	100,0	630 000
Guizhou Alumina Refinery, Chine	500 000	100,0	500 000
Pingguo Aluminium Plant Guangxi, Chine	400 000	100,0	400 000
Sherwin Alumina Company, États-Unis	1 700 000	51,0	867 000
TOTAL	6 330 000		5 497 000

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

BHP Billiton

BHP Billiton est une « *joint venture* » formé en 2001 entre BHP Holds (58 %) et Billiton (42 %). Le consortium participe dans trois raffineries au Brésil, en Australie et au Suriname. Les alumineries alimentées par les raffineries de BHP Billiton appartiennent, en totalité ou en partie, à la compagnie, sauf dans le cas de l'aluminerie de Grundartangi en Islande, propriété de Century Aluminium. BHP Billiton investit dans des raffineries pour assurer leur approvisionnement en alumine, ce qui renforce la théorie de l'intégration verticale. Le TABLEAU 2.26 présente les différentes raffineries d'alumine qui appartiennent en partie à BHP Billiton et leur capacité de production en 2008.

TABLEAU 2.26 – Capacité de production des raffineries d'alumine détenues en partie par BHP Billiton, 2008

NOM ET LOCALISATION DES RAFFINERIES D'ALUMINE	CAPACITÉ DE PRODUCTION (tonnes)	PART DE LA COMPAGNIE	
		(%)	(tonnes)
Worsley Alumina Pty. Ltd, Australie	3 500 000	86,0	3 010 000
Paranam Refinery, Suriname	2 700 000	45,0	1 215 000
Alumar Consortium, Brésil	1 740 000	36,0	540 000
TOTAL	7 940 000		4 765 000

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Une multitude de partenariats entre les différents acteurs

Les compagnies investissent dans la production d'alumine dans le but premier de garantir l'approvisionnement de leurs alumineries. Elles établissent un système d'intégration verticale, ce qui veut dire qu'elles essayent le plus que possible de s'alimenter dans des raffineries dont elles détiennent une partie ou la totalité du capital.

On observe une multitude de partenariats entre les différents acteurs. Les partenariats sont de différents types : gouvernement-privé ou privé-privé.

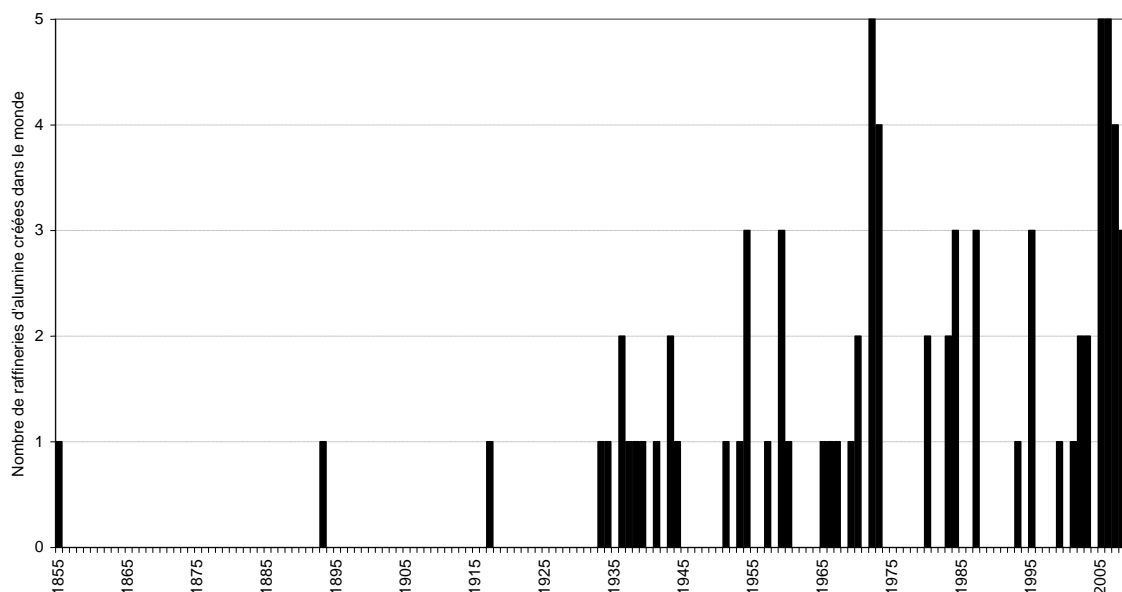
En matière de partenariat, RUSAL occupe la première place avec sept projets en partenariat, suivie d'Alcoa qui détient six projets. Notons tout de même que plus de la moitié des raffineries d'Alcoa sont en partenariat.

Un autre point est à mentionner, soit l'existence de compagnies qui n'œuvrent qu'en partenariat, telles Alumina Ltd et BHP Billiton. Ces deux compagnies s'associent à d'autres compagnies qui ont plus d'expérience pour combler leurs besoins en alumine.

FACTEUR 5 : L'HISTOIRE ET L'ÉCONOMIE

Comme nous l'avons déjà mentionné, les premières raffineries d'alumine sont apparues en Europe à la fin du XIX^e siècle. Les deux premières sont françaises. Ensuite, la production d'alumine s'est propagée dans le reste de l'Europe, notamment en Angleterre. La production d'alumine a repris dans la période d'avant-guerre, plus particulièrement durant les années 30 et au début des années 40. Cette progression est due à l'augmentation de la demande en aluminium pour le matériel militaire. La construction de raffineries d'alumine s'est poursuivie à un rythme constant jusqu'à la dernière année de la seconde guerre mondiale, où on ne constate plus de construction jusqu'aux années 50. À partir de 1951, la construction des raffineries d'alumine a repris de plus belle avec un rythme croissant et une diversification dans les sites de production. Cette période est marquée par la guerre froide qui a poussé les États-Unis et l'ex-URSS à augmenter leur production d'aluminium destinée à l'armement et surtout à l'aviation (deux raffineries dans chaque pays en 10 ans). Durant cette même période, on observe aussi une migration de la production d'alumine des pays comme la France et l'Angleterre vers les nouveaux pays producteurs de bauxite comme le Brésil, la Guinée et l'Inde. Cette période est aussi marquée par l'augmentation de la production en Grèce qui a bénéficié de l'augmentation de sa production de bauxite et aussi d'un contexte politico-économique favorable en Europe. Pendant cette décennie, la compagnie Pechiney voulait accroître sa production afin de résister à l'offensive des compagnies américaines sur le sol européen et profiter du contexte économique européen en croissance. À partir des années 60, de nouveaux sites de production d'alumine naissent surtout dans des pays producteurs de bauxite (Inde, Australie, Kazakhstan, Grèce), tout en continuant à s'accroître en Russie et aux États-Unis. Les années 70 et 80 sont marquées surtout par l'explosion de l'industrie automobile et celle de l'immobilier. Cette période est aussi marquée par l'augmentation de la demande en aluminium en Europe, vu la reconstruction et la croissance économique d'après-guerre. Durant cette période, on note 21 nouvelles raffineries réparties entre l'Europe, le Japon et les nouveaux pays producteurs de bauxite qui continuent leur croissance (Australie, Inde et Brésil). La fin des années 80 et les années 90 sont plutôt calmes comparées aux années précédentes. Cinq raffineries d'alumine apparaissent durant la dernière décennie du XX^e siècle. Mais cette période est surtout marquée par l'éveil du géant chinois qui se concrétisera lors du XXI^e siècle. Entre 1987 et 2009, il y a eu 25 nouvelles raffineries d'alumine. Cette période renforce la position des pays producteurs de bauxite comme leaders dans la production d'alumine. La figure suivante illustre l'évolution du nombre de raffineries dans le monde selon leur année d'établissement pour la période s'étalant entre 1885 et 2009.

FIGURE 2.34 - Évolution du nombre de raffineries d'alumine créées dans le monde selon leur année d'établissement, 1855-2009



SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FACTEUR 6 : LE COÛT DE PRODUCTION ET LE COÛT D'ACHAT DE L'ALUMINE DANS LE MONDE

Nous analysons ici le coût de l'alumine dans le monde selon deux points de vue, celui des producteurs (coût de production d'une tonne d'alumine dans les raffineries du monde) et celui du consommateur (coût d'achat d'une tonne d'alumine dans les alumineries du monde).

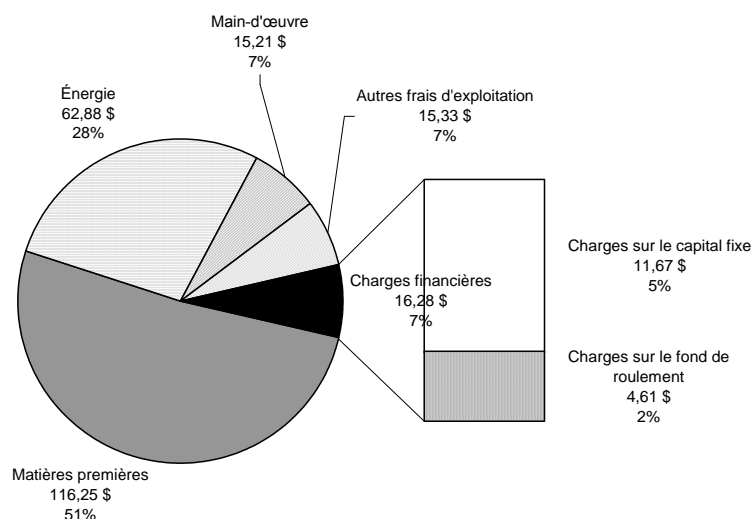
Du point de vue du producteur : Coût de production d'une tonne d'alumine dans les raffineries du monde

Précédemment, dans la section COÛT DE PRODUCTION DE L'ALUMINE DANS LE MONDE, nous avons analysé de façon détaillée l'évolution des différentes composantes du coût de production de l'alumine dans le monde à partir de données fournies par James F. King (2009) qui concernent 76 raffineries dans le monde sur le 81 répertoriées par Aluminium Verlag en 2009.

En rappel, voici les grandes lignes que l'on en a tirées pour ce qui se passe dans le monde. Les coûts présentés ici correspondent aux sommes investies pour la production d'une tonne d'alumine et sont comptabilisées en \$US. James F. King (2009) les répartit en trois volets : les coûts d'exploitation (matières premières, énergie, main-d'œuvre et autres frais d'exploitation), les charges financières (charges sur le capital fixe et charges sur le fond de roulement) et les bénéfices. La somme des divers coûts d'exploitation et des diverses charges financières représentent ce qu'il appelle le coût total de production d'une tonne d'alumine. Il ne tient pas compte ici des bénéfices.

En 2009, le coût moyen de production de l'alumine dans le monde s'élevait à 225,95 \$US la tonne, réparti comme suit : 116,25 \$US pour les matières premières (bauxite, soude caustique et autres), 62,88 \$US pour l'énergie, 15,21 \$US pour la main-d'œuvre³⁸, 15,33 \$US pour les autres frais d'exploitation, 11,67 \$US pour les charges sur le capital fixe et 4,61 \$US pour les charges sur le fond de roulement des entreprises. L'ensemble des coûts d'exploitation s'élève donc à 209,67 \$US et le total des charges financières est de 16,28 \$US. La figure suivante illustre le tout.

FIGURE 2.35 - Répartition des différentes composantes du coût de production d'une tonne d'alumine dans le monde (coûts d'exploitation à gauche et charges financières à droite) dans les 76 raffineries répertoriées par James F. King en 2009



SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

³⁸ Il ne s'agit pas ici du taux horaire consenti aux employés mais plutôt de l'ensemble des dépenses de main-d'œuvre opérationnelle et administrative nécessaires pour produire une tonne d'alumine.

Sans reprendre l'analyse détaillée qui a été faite dans la section précédente, voici comment on peut résumer le tout :

- Situation mondiale en 2009 :
 - Les coûts d'exploitation (matières premières, énergie, main-d'œuvre et autres frais d'exploitation) représentent 92,8 % du coût total de production d'une tonne d'alumine, le reste correspondant aux différents charges financières en lien avec le capital et le fond de roulement des entreprises, avec des variations importantes selon les principaux pays producteurs (entre 80,2 % en Chine et 95,1 % en Ukraine); on doit considérer ici l'année de création des raffineries, celles qui sont plus anciennes ayant des charges sur le capital fixe plus faibles que les installations plus récentes;
 - L'essentiel du coût de production d'une tonne d'alumine dans les raffineries du monde provient des dépenses consenties pour les matières premières (surtout la bauxite, mais également la soude caustique) et pour l'énergie; la main-d'œuvre ne représente qu'une petite portion des coûts d'exploitation;
 - Pour produire une tonne d'alumine dans les principaux pays producteurs, on dépense entre 47 \$US et 125 \$US (moyenne mondiale de 80 \$US) pour la bauxite et entre 19 \$US et 62 \$US (moyenne mondiale de 27 \$US) pour la soude caustique;
 - Les variations entre les principaux pays producteurs sont nettement plus importantes pour ce qui est de l'énergie utilisée pour produire une tonne d'alumine; elles passent ainsi de 34 \$US à 121 \$US (moyenne mondiale de 63 \$US);
 - Selon les pays concernés, les dépenses associées à la main-d'œuvre varient entre 9 \$US et 48 \$US (moyenne mondiale de 15 \$US) pour produire une tonne d'alumine;
- Évolution récente dans le monde :
 - De 2005 à 2008, le coût de production d'une tonne d'alumine a augmenté de 22,2 %, pour chuter brutalement en 2009, et ce, en lien direct avec la récente crise économique mondiale.
- Usine Vaudreuil :
 - Parmi les principaux pays producteurs d'alumine dans le monde, le Canada figure parmi ceux qui dépensent le plus pour leur bauxite, mais il se situe autour de la moyenne mondiale pour ce qui est de la soude caustique; c'est aussi le pays qui affiche le plus bas coût pour l'énergie utilisée dans sa production d'alumine; c'est au Canada que les dépenses de main-d'œuvre sont les plus élevées parmi les grands producteurs mondiaux;
 - L'Usine Vaudreuil suit la même tendance que celle observée dans le monde, se situant toujours un peu au-dessus de la moyenne mondiale en ce qui a trait à l'ensemble des coûts de production et l'ensemble des coûts d'exploitation pour une tonne d'alumine;
 - Comparativement aux quatre autres raffineries nord-américaines situées aux États-Unis, l'Usine Vaudreuil arrive au 2^e rang, avantagée par ses faibles coûts d'énergie et de charges sur le capital fixe, et ce, malgré le fait que ses coûts de main-d'œuvre sont plus élevés;
 - L'Usine Vaudreuil affiche les coûts de production les plus élevés parmi les six raffineries d'alumine appartenant à Rio Tinto Alcan, notamment à cause du coût de la main-d'œuvre et du coût de la bauxite.

Du point de vue du consommateur : Coût d'achat d'une tonne d'alumine dans les alumineries du monde

Nous prendrons ici comme point de repère le prix d'achat de l'alumine par les alumineries. Le prix de la tonne d'alumine est estimé en fonction du coût de production d'une tonne d'aluminium. Cette estimation est effectuée par le CRU (2009) pour les différentes alumineries dans le monde. Elle est calculée sur la base de 13,3 % du prix de production de la même quantité d'aluminium. Nous tenons compte ici des 244 alumineries qui s'approvisionnent dans 83 raffineries d'alumine.

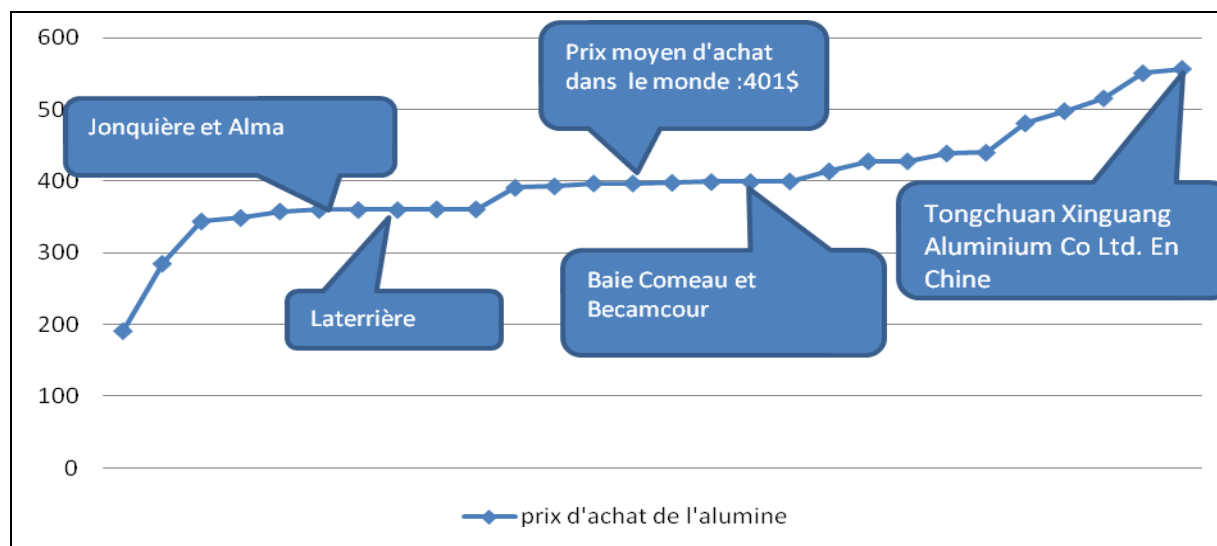
En 2008, le prix moyen d'achat d'une tonne d'alumine dans le monde est de 401 \$US. Le prix varie entre 191 \$US et 557 \$US selon les compagnies et le site d'achat (CRU, 2009).

Les prix les plus élevés sont enregistrés en Chine, en Égypte, en Turquie, au Bahreïn, à Dubaï et en Norvège, alors que les prix les moins chers sont enregistrés en Inde et au Brésil.

Sauf pour les alumineries de Baie-Comeau et de Bécancour, les autres alumineries canadiennes au nombre de neuf s'approvisionnent toutes en bas du prix moyen d'achat. Notons aussi que celles qui s'approvisionnent à l'Usine Vaudreuil (les usines d'Alma, d'Arvida et de Laterrière) sont celles qui achètent leur alumine le moins cher au Canada.

La figure qui suit illustre le tout et permet de voir comment se positionnent les alumineries de la région du Saguenay – Lac-Saint-Jean en matière d'approvisionnement en alumine, notamment celle fournie par l'Usine Vaudreuil.

FIGURE 2.36 – Prix d'achat de l'alumine dans le monde (en \$US), 2009



SOURCES : CRU (2009) et Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

En moyenne, l'alumine achetée en Chine est la plus chère. Malgré cela, la production d'alumine dans ce pays ne cesse de s'accroître. On conclut donc que le coût de production est un facteur important, mais néanmoins pas le seul sur lequel repose la décision de construire une nouvelle raffinerie d'alumine.

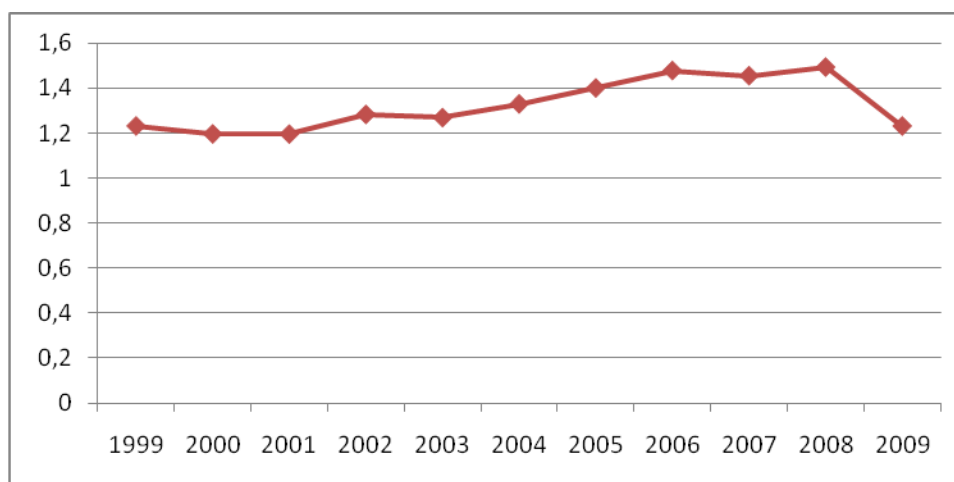
USINE VAUDREUIL AU SEIN DE SON ENVIRONNEMENT MONDIAL

Nous présentons ici les activités de l'Usine Vaudreuil, ses équipements et investissements, ainsi que son positionnement par rapport à l'industrie mondiale de l'alumine et de l'aluminium, et ce, en reprenant un à un les facteurs qui influencent l'implantation des nouvelles raffineries d'alumine.

PRÉSENTATION DE L'ACTIVITÉ DE L'USINE VAUDREUIL

Le Canada est un important producteur d'aluminium dans le monde, occupant le 4^e rang, avec une production annuelle de 3 441 000 tonnes. Il ne possède qu'une seule raffinerie d'alumine, l'Usine Vaudreuil située dans la région du Saguenay – Lac-Saint-Jean, avec une capacité de 1 500 000 tonnes par année (voir la figure suivante pour l'évolution au cours des dix dernières années de la production d'alumine). Cette raffinerie ne peut combler qu'une petite partie des besoins canadiens en alumine, soit l'équivalent de 750 000 t/an de production d'aluminium.

FIGURE 2.37 – Évolution de la production d'alumine métallurgique et de spécialité (Mt/an), Usine Vaudreuil, 1999-2009



SOURCE : Syndicat National des Employés de l'Aluminium d'Arvida (SNEAA)

L'Usine Vaudreuil est incorporée dans le Complexe Jonquière de Rio Tinto Alcan. Elle a été construite en 1936 dans le but d'alimenter les installations régionales de production d'aluminium. Profitant d'une stabilité politique dans le contexte de la seconde guerre mondiale, la région était considérée comme l'endroit idéal pour l'expansion de la production d'aluminium. Le TABLEAU 2.27 décrit les activités de cette raffinerie en 2009.

TABLEAU 2.27 - Tableau descriptif des activités de l'Usine Vaudreuil, 2009

Année de construction	1936
Localisation	Saguenay, Québec
Capacité de production	1,5 Mt/an
Production actuelle	1,4 Mt/an
Nombre d'employés permanents	200
Nombre d'employés temporaires (sous-traitance)	160
Lieu d'approvisionnement en bauxite	Principalement en Guinée (Mine de Boké)
Énergie utilisée	Thermale (carburant et hydroélectrique)
Consommation d'énergie	12 500 Mj/t
Type de produits	Alumine métallurgique et de spécialité
Alumineries desservies	90% de la production est destinée aux alumineries de la région : Jonquière, Alma et Laterrière 10 % de la production est envoyée à l'aluminerie de Beauharnois

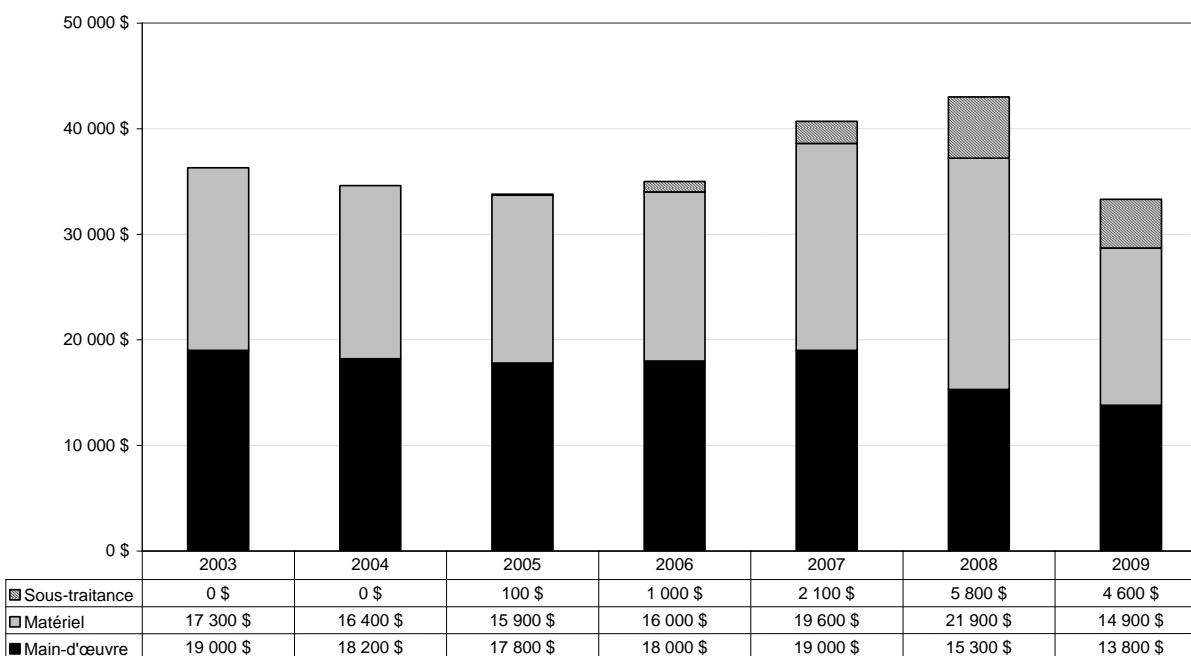
SOURCES : Aluminium Verlag (2009) et Syndicat National des Employés de l'Aluminium d'Arvida (SNEAA)

ÉQUIPEMENTS ET INVESTISSEMENTS

Nous présentons ici la liste des équipements et des investissements à l'Usine Vaudreuil depuis 1971 :

- 1971 - Installation d'un système automatique de contrôle de la brûlerie;
- 1979 - Remplacement des fours rotatifs en service depuis 1942, d'où une amélioration de la consommation d'énergie de 26 %;
- 1981 - Accréditation de l'utilisation du gaz comme carburant pour la production de la vapeur nécessaire à la calcination de la bauxite;
- 1982 - Remplacement des installations de lavage de la boue rouge;
- 1992 - Installation d'une nouvelle unité de déchargement et de broyage humide de la bauxite avant la digestion;
- 2001 - Installation d'un nouveau récupérateur de soude et d'alumine;
- 2009 - RTA investit 7 880 000 \$ can en immobilisations corporel et incorporel;
- 2009 - RTA investit 7 519 000 \$ can en coût d'exploitation.
- Chaque année, les propriétaires de l'Usine Vaudreuil investissent environ 37 000 \$ pour l'entretien de leurs installations. La figure suivante montre l'évolution des dépenses annuelles d'entretien entre 2003 et 2009, données qui nous ont été fournies par le Syndicat National des Employés de l'Aluminium d'Arvida (SNEAA).

FIGURE 2.38 - Évolution des dépenses annuelles d'entretien de l'Usine Vaudreuil (main-d'œuvre, matériel et sous-traitance), 2003-2008



SOURCE : Syndicat National des Employés de l'Aluminium d'Arvida (SNEAA)

POSITIONNEMENT MONDIAL DE L'USINE VAUDREUIL

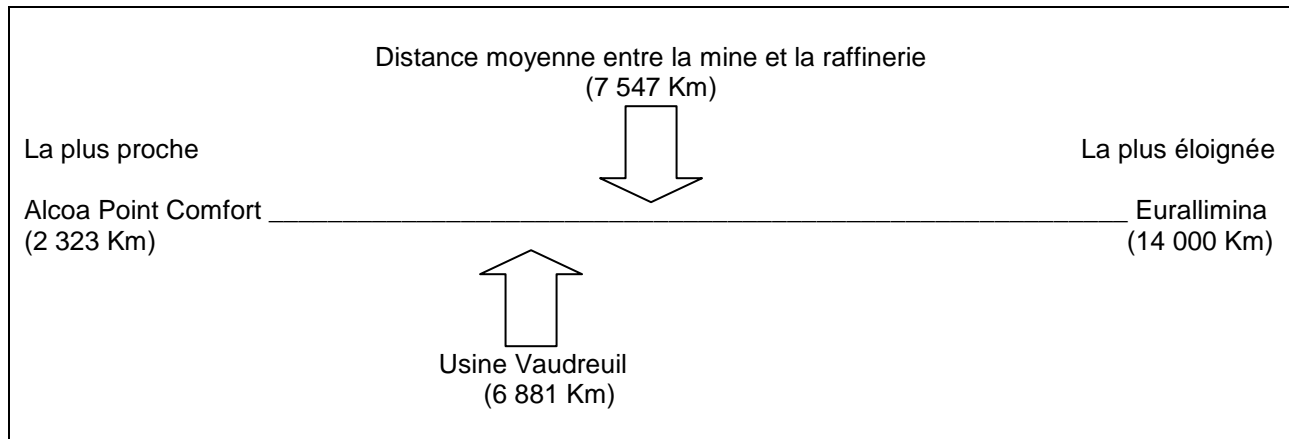
Nous tenterons ici de positionner la raffinerie d'alumine de Vaudreuil dans le contexte mondial à partir des éléments étudiés précédemment, soit la proximité de la bauxite, la stabilité politique, la demande d'alumine, la stratégie utilisée par Rio Tinto Alcan. On pourra ainsi mieux voir comment l'Usine Vaudreuil se situe parmi les autres raffineries de la multinationale.

L'Usine Vaudreuil est une raffinerie moyenne d'une capacité maximale de 1 500 000 t/an. Elle produit l'équivalent 4 100 tonnes par jour. Cette capacité de production est faible comparée à celle des raffineries de Gove et de Pinjarra en Australie qui produisent respectivement 10 000 et 12 000 tonnes par jour. L'Usine Vaudreuil reste toutefois dans les normes des raffineries européennes, comme celle d'Aughinish en Irlande et de San Ciprian en Espagne. Rappelons que l'Usine Vaudreuil est la seule raffinerie d'alumine au Québec et au Canada. En Amérique du Nord, elle occupe le 2^e rang en termes de capacité de production, les quatre autres raffineries d'alumine étant toutes situées aux États-Unis.

L'approvisionnement en bauxite

L'Usine Vaudreuil fait partie de la catégorie des raffineries d'alumine qui s'approvisionnent en matières premières en dehors de leur zone géographique. Le quart des raffineries d'alumine dans le monde importent leur bauxite de l'extérieur. Pour ces raffineries, la bauxite effectue un trajet de 7 547 Km en moyenne pour atteindre leur destination. L'Usine Vaudreuil s'inscrit légèrement en-dessous de la moyenne avec une distance de 6 871 Km par rapport à son point d'approvisionnement, la mine de Boké en Guinée.

FIGURE 2.39 - Schématisation du positionnement de l'Usine Vaudreuil comparativement aux autres raffineries du monde qui s'approvisionnent à l'extérieur de leurs frontières



SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Le positionnement géographique de l'Usine Vaudreuil par rapport aux mines de bauxite est considéré comme un handicap pour l'expansion de sa production, mais elle n'est pas un cas unique. En effet, la région du Saguenay – Lac-Saint-Jean est dans le même lot que les États-Unis, l'Irlande et l'Espagne qui sont des pays producteurs d'alumine mais non pas de bauxite. Soulignons que la production d'alumine dans ces régions est stable ou en expansion.

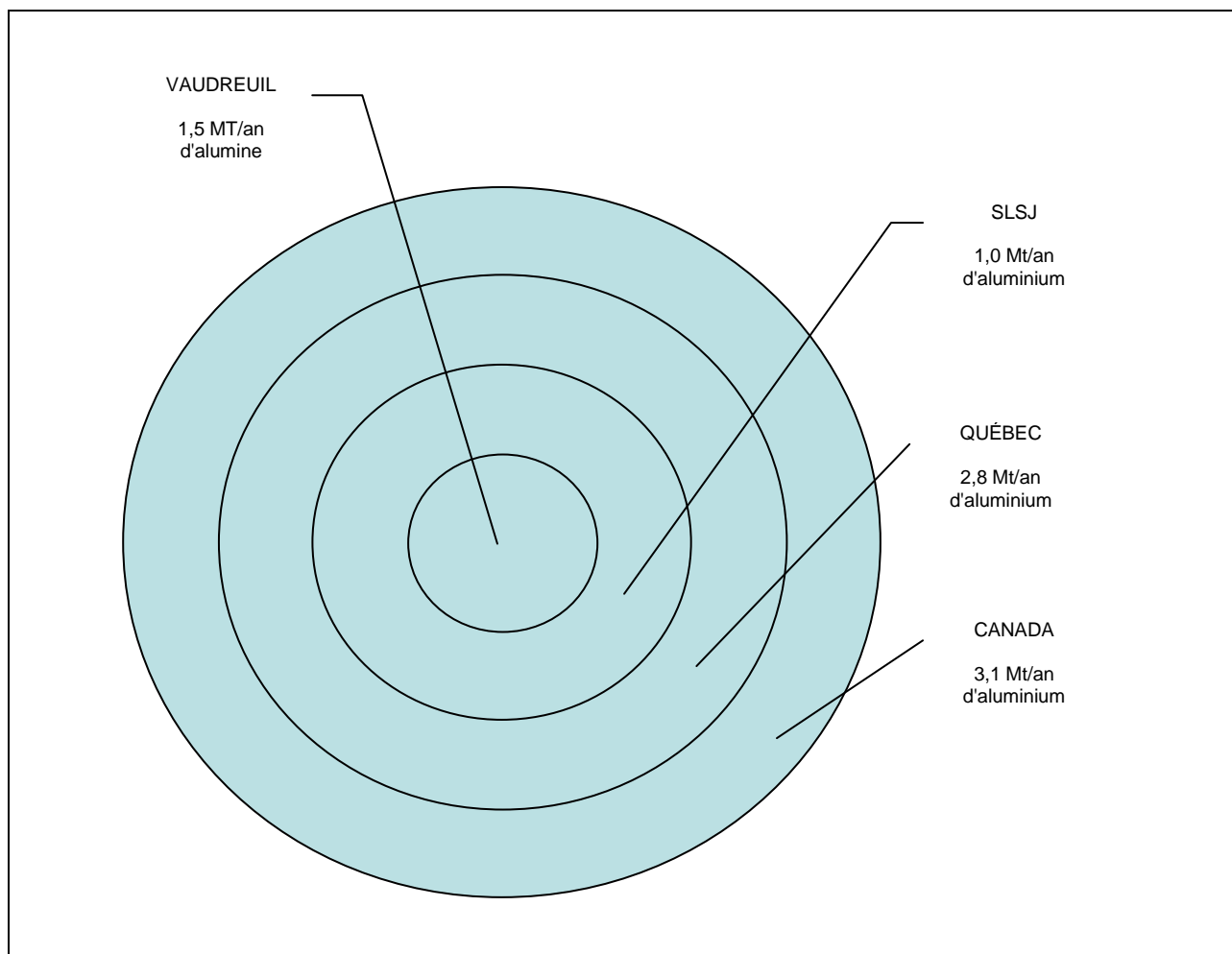
La stabilité politique de la région

Le Canada est membre de l'ONU et de l'OCDE. Il est considéré comme un pays sécuritaire et stable politiquement. Dans son étude annuelle sur la perception de la corruption dans le monde, « *Transparency International* » donne une cote de 8,7 sur 10 au Canada et le place au 8^e rang des pays où il y a le moins de perception de corruption dans le domaine économique. Le Québec offre un environnement propice pour les investissements étrangers. La région du Saguenay - Lac-Saint-Jean est réputée pour être un territoire tranquille et comme la meilleure place au Canada pour faire des affaires (Canadian Business, 2004). L'Usine Vaudreuil profite donc d'un environnement politique stable et favorable.

La demande en alumine autour de l'Usine Vaudreuil

L'Usine Vaudreuil se trouve dans une zone avec une forte demande en alumine. Elle est entourée de dix alumineries au Québec et d'une autre en Colombie-Britannique (Usine de Kitimat). La capacité de production globale en aluminium du Canada est de 3 082 000 t/an, dont 2 817 000 au Québec et 989 000 au Saguenay-Lac Saint-Jean (voir la figure suivante qui illustre le tout).

FIGURE 2.40 – La capacité de production annuelle d'aluminium au Canada, au Québec et au Saguenay – Lac-Saint-Jean versus la capacité de production annuelle d'alumine à l'Usine Vaudreuil, 2009



SOURCE : Aluminium Verlag (2009)

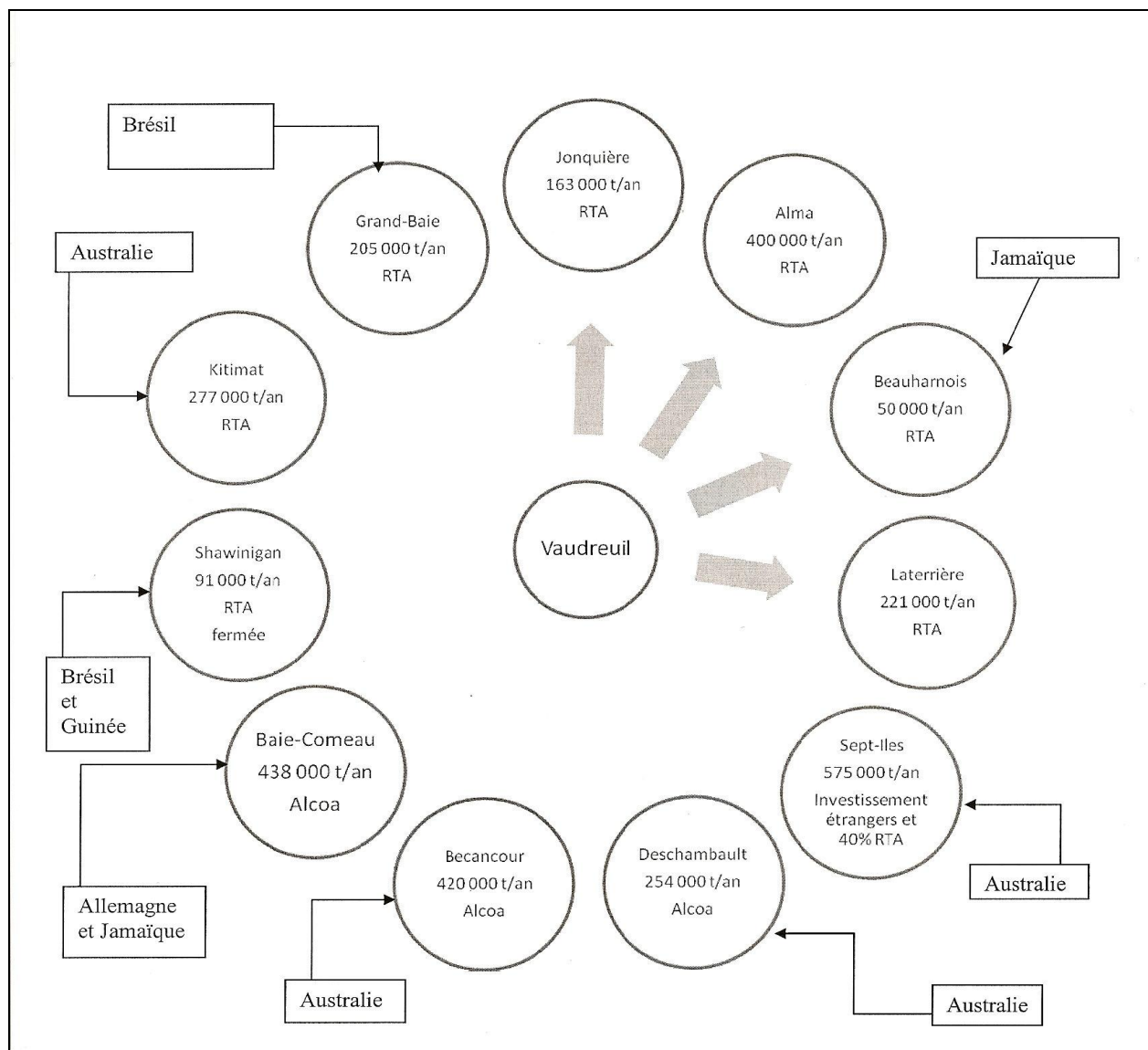
Les alumineries québécoises qui entourent la raffinerie de Vaudreuil appartiennent essentiellement à deux compagnies : Rio Tinto Alcan et Alcoa. L'alumine produite à l'Usine Vaudreuil alimente spécialement les alumineries de Rio Tinto Alcan. Trois alumineries dépendent totalement d'elle (Jonquière, Alma et Laterrière) et une autre (Beauharnois) à moitié seulement. Les trois alumineries régionales desservies principalement par la raffinerie de Vaudreuil se trouvent toutes à une distance de moins de 50 Km.

Pour sa production d'aluminium, le Canada nécessite l'équivalent de 6 102 360 t/an³⁹ d'alumine. L'Usine Vaudreuil ne produit que 1 500 000 t/an d'alumine. On observe donc une carence de production interne au Canada évaluée à environ 4-5 Mt/an. Pour la seule région du Saguenay – Lac-Saint-Jean, une quantité de 3 634 064 t/an d'alumine est nécessaire pour répondre aux besoins des quatre alumineries régionales. La raffinerie de Vaudreuil produit moins de la moitié des besoins du Québec en alumine et le quart des besoins du Canada. Une seule aluminerie au Saguenay – Lac-Saint-Jean n'est pas fournie par l'Usine Vaudreuil, celle de Grande-Baie qui utilise de l'alumine en provenance du Brésil.

La figure suivante illustre l'environnement canadien de la production d'aluminium et d'alumine en 2009, montrant le sens des échanges. Le TABLEAU 2.28, quant à lui présente l'environnement de l'Usine Vaudreuil.

³⁹ 3 082 000 tonnes par an d'aluminium X1,98 = 6 102 360 tonnes par an d'alumine.

FIGURE 2.41 - Environnement canadien de la production d'aluminium et d'alumine, 2009



SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

TABLEAU 2.28 – Environnement de l'Usine Vaudreuil, 2009

NOM DE L'ALUMINERIE	LOCALISATION	ANNÉE D'ÉTABLISSEMENT	CAPACITÉ DE PRODUCTION (t/an)	QUANTITÉ D'ALUMINE REQUISE (t/an)	PRIX D'UNE TONNE D'ALUMINE LIVRÉE (\$US)	APPROVISIONNEMENT EN ALUMINE	PROPRIÉTAIRES
Grande-Baie	Saguenay, QC	1980	207 000	393 300	410	Brésil	RTA (100 %)
Aluminerie de Baie Comeau	Baie-Comeau, QC	1957	438 000	832 200	400	Allemagne (Stade) et Jamaïque (Jamalcan)	Alcoa (100 %)
Aluminerie de Bécancour Inc. (A.B.I.)	Bécancour, QC	1986	420 000	798 000	399	Australie (Alcoa, Kwinana et Queensland Alumina Ltd)	RTA (25,1 %) et Alcoa (74,9 %)
Aluminerie Lauralco Inc. (Alcoa Aluminerie Deschambault)	Deschambault, QC	1992	254 000	482 600	397	Australie (Alcoa, Kwinana)	Aucun (Alcoa 100 %)
Kitimat	Kitimat, CB	1954	277 000	526 300	397	Australie (Queensland Alumina Ltd et Gove)	RTA (100 %)
Aluminerie Alouette Inc.	Sept-Îles, QC	1992	880 000	1 672 000	388	Australie (Gove, Alcoa)	Investissements étrangers
Laterrière	Saguenay, QC	1989	221 000	419 900	360	Canada (Vaudreuil)	RTA (100 %)
Beauharnois	Melocheville, QC	1942	50 000	95 000	360	Jamaïque (Jamalca) et Canada (Vaudreuil)	RTA (100%)
Alma	Alma, QC	2000	440 000	836 000	349	Canada (Vaudreuil)	RTA (100 %)
Jonquière	Saguenay, QC	1926	163 000	309 700	344	Canada (Vaudreuil) (RTA (raffinerie associée))	RTA (100 %)

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC
Voir l'ANNEXE DU CHAPITRE 2 pour plus de détails

La logique du groupe Rio Tinto Alcan

La compagnie Rio Tinto Alcan est présente dans 27 pays, principalement dans trois secteurs :

- Bauxite : 6 mines et gisements de bauxite dans 4 pays
- Alumine : 7 raffineries d'alumine dans 5 pays (dont 1 de spécialité)
- Aluminium : 23 alumineries dans 10 pays

Au Canada, Rio Tinto Alcan possède huit installations, soit une raffinerie et sept alumineries.

Selon Aluminium Verlag (2009), la production d'aluminium de Rio Tinto Alcan dans le monde, au Canada et au Saguenay – Lac-Saint-Jean s'élevait respectivement à 4 055 647, 1 608 210 et 996 000 tonnes en 2008.

Le tableau suivant précise la production d'aluminium appartenant à Rio Tinto Alcan au Canada dans ses différentes installations.

TABLEAU 2.29 – Production d'aluminium et d'alumine métallurgique (t/an) de Rio Tinto Alcan dans ses différentes installations canadiennes, 2008

NOM DE L'INSTALLATION	CAPACITÉ DE PRODUCTION D'ALUMINIUM TOTALE (t/an)	% APPARTENANT À RTA	PRODUCTION D'ALUMINIUM APPARTENANT À RTA (t/an)
ALUMINERIES			
Alma	400 000	100,0	400 000
Grande-Baie	205 000	100,0	205 000
Jonquière	163 000	100,0	163 000
Laterrière	228 000	100,0	228 000
Sous-total SLSJ	996 000		996 000
Aluminerie Alouette de Sept-Îles	575 000	40,0	230 000
Aluminerie de Bécancour	420 000	25,1	105 210
Sous-total reste du Québec	995 000		335 210
Kitimat	277 000	100,0	277 000
Sous-total Colombie-Britannique	277 000		277 000
TOTAL QUÉBEC	1 991 000		1 331 210
TOTAL CANADA	2 268 000		1 608 210
RAFFINERIE D'ALUMINE			
Usine Vaudreuil		100,0	1 370 000

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

Rio Tinto Alcan a une capacité de production d'aluminium au Canada de 1 608 210 t/an et de 996 000 t/an au Saguenay - Lac-Saint-Jean. Parmi les sept alumineries canadiennes, quatre sont localisées dans la région. Du côté de la production d'alumine, l'Usine Vaudreuil est la seule raffinerie d'alumine au Canada et en Amérique du Nord.

Le Québec, et principalement le Saguenay - Lac-Saint-Jean, occupe une place importante dans la production d'aluminium et d'alumine de Rio Tinto Alcan au Canada et dans le monde. La région produit respectivement 62,0 % et 24,5 % de la production canadienne et mondiale d'aluminium de Rio Tinto Alcan.

Pour ses alumineries au Québec, Rio Tinto Alcan a besoin de 2 638 819 tonnes d'alumine par an pour produire à pleine capacité en 2008. Les alumineries régionales desservies principalement par l'Usine Vaudreuil se trouvent dans une zone de 50 Km de la raffinerie et ont besoin de 1 980 000 tonnes d'alumine par année si on ajoute l'Usine Grande-Baie.

La raffinerie de Vaudreuil confère à Rio Tinto Alcan une sécurité d'approvisionnement en alumine pour ses installations au Saguenay – Lac-Saint-Jean. En termes de prix d'achat, les alumineries qui s'approvisionnent en alumine à l'Usine Vaudreuil sont celles qui paient le moins cher parmi toutes les alumineries de Rio Tinto Alcan au Canada.

Le positionnement de l'Usine Vaudreuil par rapport aux autres raffineries de RTA

Rio Tinto Alcan possède sept raffineries d'alumine métallurgique dans le monde, dont une seule produit de l'alumine de spécialité, celle de Gardanne en France. Ces raffineries se répartissent dans cinq pays : l'Australie, le Canada, le Brésil, le Venezuela et la France. Parmi les six raffineries d'alumine métallurgique, Rio Tinto Alcan en possède trois à 100 % et une autre à 71,7 %. Elle est minoritaire dans les deux autres (celles du Venezuela et du Brésil).

En termes de capacité de production d'alumine, la raffinerie de Queensland est en première place, mais en termes de part de production revenant à Rio Tinto Alcan, c'est celle de Gove qui occupe la première place.

La majeure partie de la production de Rio Tinto Alcan en alumine métallurgique est concentrée en Australie. La compagnie dispose en Australie de 82,5 % de sa capacité de production d'alumine métallurgique. La raffinerie de Vaudreuil présente 15 % de la production mondiale d'alumine métallurgique de Rio Tinto Alcan. Voir le tableau suivant à cet effet.

TABLEAU 2.30 - Raffineries d'alumine métallurgique appartenant en totalité ou en partie à Rio Tinto Alcan dans le monde, 2009

NOM DE LA RAFFINERIE	LOCALISATION	PAYS	CAPACITÉ DE PRODUCTION D'ALUMINE (t/an)	% APPARTENANT À RTA	PRODUCTION APPARTENANT À RTA
Nabalco Pty. Ltd	Gove	Australie	3 800 000	100,0	3 800 000
Vaudreuil	Jonquière	Canada	1 500 000	100,0	1 500 000
Yarwun	Gladstone	Australie	1 400 000	100,0	1 400 000
Aluminium Pechiney	Gardanne	France	130 000	100,0	130 000
Queensland Alumina Ltd	Gladstone	Australie	3 950 000	71,7	2 832 150
Alumar Consortium	Sao Luis	Brésil	1 740 000	10,0	174 000
Bauxilum	Ciudad Guayana	Venezuela	2 000 000	1,0	20 000
TOTAL			14 520 000		9 856 150

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

La raffinerie de Vaudreuil est le seul site appartenant à Rio Tinto Alcan qui produit de l'alumine en Amérique du Nord. Rappelons que Rio Tinto Alcan possède une capacité totale de production

d'aluminium en Amérique de Nord de 1 966 000 t/an distribuée dans neuf alumineries, huit au Canada et une aux États-Unis.

Le résumé de la situation de l'Usine Vaudreuil

L'Usine Vaudreuil est une raffinerie moyenne d'une capacité de 1,5 Mt/an qui s'approvisionne en bauxite à partir de la Guinée, soit à 6 881 Km de l'usine. La raffinerie d'alumine est la seule au Canada et l'unique appartenant à Rio Tinto Alcan en Amérique du Nord.

Géographiquement, la raffinerie de Vaudreuil est située dans l'arrondissement de Jonquière, à Ville de Saguenay, au Québec. La région jouit d'une stabilité politique idéale pour l'expansion des affaires. Selon le « *World Transparency* », le Canada est le 8^e pays où la corruption est la moins perçue dans le monde des affaires. Selon le « *Canadian Business* » (2004), le Saguenay - Lac-Saint-Jean est la meilleure place au Canada pour faire des affaires.

En 2009, le Canada est le 4^e producteur mondial d'aluminium avec une capacité de 3 082 000 t/an. Sa capacité de production se concentre essentiellement dans la province de Québec qui produit 2 817 000 t/an. La région du Saguenay – Lac-Saint-Jean produit 996 000 t/an d'aluminium.

Le Canada a une énorme carence en matière de production d'alumine pour sa demande interne. En effet, pour sa capacité de production interne d'aluminium, le Canada aurait besoin de 6 102 360 t/an d'alumine. Il possède une seule raffinerie, l'Usine Vaudreuil. L'importation canadienne en alumine provient surtout de l'Australie, mais également de l'Allemagne, des États-Unis et du Brésil.

Les deux cinquièmes (40 %) de la production mondiale d'aluminium de Rio Tinto Alcan s'effectue au Canada et le quart (24 %) au Saguenay - Lac-Saint-Jean. Par contre, seulement 15 % de sa production d'alumine se fait dans la région.

Trois alumineries sont essentiellement approvisionnées par l'Usine Vaudreuil (Alma, Jonquière et Laterrière) et une quatrième en partie, Beauharnois qui importe le reste de ses besoins en alumine de la Jamaïque. Les trois principales alumineries fournies par l'Usine Vaudreuil sont situées dans un rayon de 50 Km. Elles payent aussi moins cher leur alumine, moins que celles qui s'approvisionnent à l'extérieur du pays.

CONCLUSION DU CHAPITRE 2

La production d'alumine dans le monde a connu une croissance de 39,1 % entre 2008 et 2009. Cette croissance est marquée par l'augmentation de la production en Chine (162 %), au Brésil (78 %), en Inde (76 %) et en Jamaïque (50 %).

La période 2008-2009 a été difficile pour les producteurs d'alumine. Neuf raffineries ont fermé temporairement ou définitivement leurs portes. Ces réductions de production sont essentiellement le résultat de la chute de la demande et des coûts élevés de production dans ces raffineries.

La croissance de la demande d'alumine a conduit à l'ajout de nouvelles capacités de production par le biais de construction de nouvelles raffineries ou d'expansion d'anciennes usines. L'étude de l'ensemble des raffineries en activité a permis de dégager six facteurs influençant l'implantation de nouvelles raffineries d'alumine dans le monde : 1) la proximité des mines de bauxite; 2) la stabilité politique; 3) la demande en alumine; 4) la stratégie des compagnies; 5) l'histoire et l'économie; 6) les coûts de production.

Certes, la proximité des mines de bauxite est le facteur le plus influent (87 % de la production mondiale d'alumine provient de pays producteurs de bauxite). L'importance de ce facteur s'observe dans la localisation des nouveaux projets de raffineries dans le monde. La Chine, le Brésil, l'Inde et l'Australie, qui sont les plus importants producteurs de bauxite dans le monde, ont produit 68 % de la production mondiale d'alumine en 2008. Toutefois, il ne faut pas négliger les autres facteurs de localisation, surtout ceux de la demande en alumine et de la stratégie des compagnies.

L'Usine Vaudreuil est une raffinerie de moyenne capacité comparativement aux raffineries australiennes de Gove et de Yarwun. Elle a une capacité de production de 1 500 000 tonnes d'alumine par an et elle en produit en moyenne 1 400 000 tonnes par année. Sa capacité de production est similaire à celle d'Aughinish en Irlande et celle de San Ciprian en Espagne. La raffinerie de Vaudreuil permet à Rio Tinto Alcan d'appliquer sa stratégie d'intégration verticale et lui confère une sécurité d'approvisionnement pour ses alumineries de Jonquière, d'Alma et de Laterrière.

Toutefois, si on veut approfondir notre étude sur la situation de la raffinerie de Vaudreuil, il faudra comprendre et analyser la stratégie d'investissement de Rio Tinto Alcan dans le segment de l'alumine lors des cinq dernières années et comparer les coûts réels de production d'alumine de cette usine aux 82 autres raffineries de la planète.

ANNEXES DU CHAPITRE 2 – TABLEAUX ET FIGURES SUPPLÉMENTAIRES

Nous présentons ici différents TABLEAUX plus détaillés concernant les raffineries d'alumine dans le monde, tous tirés d'Aluminium Verlag (2009) et compilés par le CRDT de l'UQAC, comme suit :

- TABLEAU A2.1 - Description sommaire des 85 raffineries d'alumine dans le monde en 2009
- TABLEAU A2.2 - Répartition par pays des 9 raffineries d'alumine fermées dans le monde selon leur capacité annuelle de production en 2009
- TABLEAU A2.3 - Répartition par pays des 9 projets en cours de raffineries d'alumine dans le monde selon leur capacité annuelle de production en 2009
- TABLEAU A2.4 - Répartition par pays des 19 projets à l'étude de raffineries d'alumine dans le monde selon leur capacité annuelle de production en 2009
- TABLEAU A2.5 – Liste des raffineries d'alumine du monde qui s'alimentent à l'extérieur de leurs frontières nationales en 2009
- TABLEAU A2.6 – Liste des alumineries du monde qui s'approvisionnent à l'extérieur de leurs frontières nationales en 2009
- TABLEAU A2.7 – Informations supplémentaires sur les sept alumineries de Rio Tinto Alcan au Québec, 2009

De plus, nous présentons une série de FIGURES qui montrent l'évolution sur de très longues périodes de certains éléments relatifs à la production de bauxite et d'alumine dans le monde, tirés de diverses sources (USGS et IAI) et compilées par le CRDT de l'UQAC, comme suit :

- FIGURE A2.1 – Production mondiale de bauxite, 1900-2007 (USGS)
- FIGURE A2.2 – Prix nominal et réel de la bauxite, 1900-2007 (USGS)
- FIGURE A2.3 – Production d'alumine de qualité métallurgique dans le monde, 1974-2008 (IAI)
- FIGURE A2.4 – Production d'alumine de qualité métallurgique dans les régions du monde, 1974-2008 (IAI)
- FIGURE A2.5 – Facteur d'utilisation de la capacité de production d'alumine dans le monde, 1973-2007 (IAI)
- FIGURE A2.6 – Facteur d'utilisation de la capacité de production d'alumine dans les régions du monde, 1973-2007 (IAI)
- FIGURE A2.7 – Prix nominal et réel de l'alumine, 1968-2007 (USGS)

TABLEAU A2.1 - Description sommaire des 85 raffineries d'alumine dans le monde en 2009

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	LOCALISATION	GÉRANCE	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	QUANTITÉ DE BAUXITE	EXPÉDITION D'ALUMINE	QUANTITÉ D'ALUMINE
Allemagne	Nabwerk Aluminiumhydroxid Technologie GmbH (NABALTECH)	Schwandorf	Amberger Kaolinwerke Holding (100%)	Deux sites : Mine de Boké en Guinée et mine de Weipa en Australie		Les produits d'alumine fabriqués ne sont pas utilisés dans la production d'aluminium	120 000 t/an
Allemagne	Aluminium Oxid Stade GmbH	Stade bÜtzfleth (40 km à l'ouest d'Humbourg)	DADCO Alumina & Chemicals Ltd (100%)	Mines de Weipa et Gove en Australie et mine de Boké en Guinée		Aluminerie de Stade VAW (127 000 t/an) et Aluminerie d'Hambourg (195 000 t/an)	1 033 Mt/an, dont 350 000 t/an
Allemagne	Martinswerk GmbH	Bergheim	Albermarle Corporation (100%)			Les produits d'alumine fabriqués ne sont pas utilisés dans la production d'aluminium	350 000 t/an
Royaume-Uni	Alcan Chemicals Europe	Burntisland	Alcan Inc (100%)	Afrique de l'Ouest (Ghana) et Amérique du sud		n.d.	100 000 t/an

Australie	Australie	Australie	Australie	PAYS
Pinjarra Alumina Refinery	Kwinana Alumina refinery. Alcoa. Alcoa World Alumina Australia.	Gladstone Alumina Refinery	Gove Alumina Refinery	NOM DE LA RAFFINERIE
Pinjarra (ouest de l'Australie)	Kwinana (ouest de l'Australie)	Gladstone	Nhulunbuy	LOCALISATION
Alcoa (60%) et Alumina Ltd (40%)	Alcoa (60%) et Alumina Ltd (40%)	Queensland Alumina Ltd : Rio Tinto Alcan (80%) et Rusal (20%)	Alcan (100%) (Rio Tinto Alcan)	GÉRANCE
Mines de Del Park et Huntly	Mine de Jarrahdale	Mine de Weipa en Australie	Mine de Gove en Australie qui est détenue par Swiss Aluminium Australia (70%) et Gove Aluminium (30%)	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE
				QUANTITÉ DE BAUXITE
(États-Unis) (256 000 t/an). Columbia Falls (États-Unis) (378 000 t/an). Japon (70 000 t/an). Mitsubishi (200 000 t/an). Indonésie (80 000 t/an).	Point Henry en Australie (Alcoa). Portland (Alcoa 60% et Alumina Ltd 40%). Wenatchee (États-Unis). Bahrain, Dubaï, Iran, KORMOY, Sundsvall.	Australie, Tasmanie, Nouvelle-Zélande, États-Unis et Canada	En Australie (200 000 t/an) et ailleurs dans le monde (Europe, Japon et Afrique du Sud) (1 Mt/an)	EXPÉDITION D'ALUMINE
4,235 Mt/an	2,1 Mt/an	3,85 Mt/an	3,8 Mt/an	QUANTITÉ D'ALUMINE

PAYS	Australie	Australie	Australie	Azerbaïdjan
NOM DE LA RAFFINERIE	Wagerup Alumina Refinery	Worsley Alumina Refinery	Yarwun Refinery	Giandia Alumina Plant
LOCALISATION	Wagerup (Ouest de l'Australie)	à 20 km au nord-ouest de Collie (ouest de l'Australie)	Gladstone, Queensland	Ganca
GÉRANCE	Alcoa World Alumina Australia (60%) et Western Mining Corp (40%)	BHP Billiton Ltd (86%) et Japon Alumina Associates (10%) et Sojitz Alumina (4%)	Rio Tinto Alcan (100%)	Azeraluminii
LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	Mine de Willowdale	Mine de Worsley, Saddleback, Réserve de Tiber et Boddington en Australie	Mine de Weipa en Australie	Réserve de Priamian dans la région de Nakhichevan
QUANTITÉ DE BAUXITE				
EXPÉDITION D'ALUMINE	Sandy (États-Unis)		Aluminerie de Bell Bay (Rio Tinto) (Australie) et Tiwai Point Smelter (Nouvelle-Zélande) (Rio Tinto)	Aluminerie de Sumgait
QUANTITÉ D'ALUMINE	2,6 Mt/an	3,5 Mt/an	1,4 Mt/an	363 000 t/an

Brésil	Brésil	Brésil	Bosnie	PAYS
Alumina do Norte do Brasil S.A.	Alumar Consortium	Alcoa Aluminio S.A.	Birac Alumina	NOM DE LA RAFFINERIE
Baracarena, Para	État de Sao Luis, Maranhao	Rodovia Poços Andradadas	Baser (à l'est de la ville de Zvornik)	LOCALISATION
Aluminium (34,03%) et Nippon Amazon Aluminium Co (NAAC) (4,04%) et CIA Brasileiro de Alumínio (3,62%) et Japanese Consortium Japan Asia Investment Co (1,27%)	Alcoa (54%) et BHP Billiton (36%) et Alcan (10%)	Alcoa (100%)	Ukio Investment Group (Lituanie) (63%)	GÉRANCE
Mine de Paragominas dans le même état	Mine de Juriti dans l'État de Para	Mine Gerais, Pacos de Caldas		LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE
		650 000 t/an		QUANTITÉ DE BAUXITE
Aluminerie d'Albras (690 000 t/an) et Valesul (100 000 t/an). Le reste est vendu sur le marché par les propriétaires.	Aluminerie de Sao Luis (du même groupe) (700 000 t/an) et Aluminerie Valesul ans Artu au Brésil (le reste)	Aluminerie de Poços de caldas appartenant au même groupe et une petite partie (57 000 t/an) vers l'Aluminerie de Artu		EXPÉDITION D'ALUMINE
4,4 Mt/an (Capacité de 6,3 Mt/an)	1,63 Mt/an actuellement; 3,6 Mt/an en 2008	390 000 t/an	600 000 t/an	QUANTITÉ D'ALUMINE

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	LOCALISATION	GÉRANCE	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	QUANTITÉ DE BAUXITE	EXPÉDITION D'ALUMINE	QUANTITÉ D'ALUMINE
Brésil	Cia Brasileira de Alumínio (CBA)	Dans la région de Sorocaba, dans l'État de Sao Paulo	Votorantim Groupe	Dans la mine de Pocos Caldas dans l'État de Minas Gerais	1 Mt/an	Aluminerie de Sao Paulo et Aluminerie Sorocaba	500 000 t/an (Capacité de 850 000 t/an)
Brésil	Cia Brasileira de Alumínio (CBA)	Dans la région de Sorocaba, dans l'État de Sao Paulo	Votorantim Groupe			Aluminerie de Sao Paulo. Aluminerie Sorocaba	200 000 t/an
Brésil	Companhia Geral do Minas	Dans la région de Pocos de Caldas, dans l'État de Minas Gerais	Aluminum Co of America (79%) et autres (21%)			Aluminerie du même groupe	275 000 t/an
Brésil	Consortium Paragominas S.A.	n.d.	Rio do Norte S.A. (MRN) (24,6%) et Nippon Amazon Aluminium Co (12,2%) et Companhia Brasileira Dode Alumínio (CBA) (5,7%) et autres (8,8%)	Mine de Jabuti dans l'État de Para	4,5 Mt/an		1,2 Mt/an

CHINE	CHINE	CANADA	BRÉSIL	PAYS
Coalmine Alumina Sanmenxia Co Ltd	Baotou East Hope Aluminium Smelter Co	Rio Tinto Alcan	Novelis Alumínio do Brasil S.A. (Novelis)	NOM DE LA RAFFINERIE
Dans la région Ouest du Henan, Ville de Sanmenxia	Dans la région Ouest du Henan, Ville de Sanmenxia.	Jonquière	Dans la région de Saramenha, dans l'État de Minas Gerais	LOCALISATION
Dou Zhenggang	East Hope Group Henan Huanghe Aluminium et Power Group Gerald Metals	Rio Tinto Alcan (100%)	Alcan (100%) (Rio Tinto Alcan)	GÉRANCE
		principalement importée de la Jamaïque et occasionnellement de l'Irlande. Puis en 1991, Alcan a ouvert une nouvelle mine en Guinée (Boké) qui devient sa principale	Mines de Ouro Preto	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE
		2 223 000 t/an (1988)	556 000 t/an	QUANTITÉ DE BAUXITE
	Les alumineries du groupe	Aluminerie d'Alcan au Québec	Aluminerie de Saramenha (du même groupe)	EXPÉDITION D'ALUMINE
1,2 Mt/an	700 000 t/an (Capacité de 1,05 Mt/an)	1 500 000 t/an	150 000 t/an	QUANTITÉ D'ALUMINE

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	LOCALISATION	GÉRANCE	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	QUANTITÉ DE BAUXITE	EXPÉDITION D'ALUMINE	QUANTITÉ D'ALUMINE
Chine	Dingtai Tuoyuan Aluminium Co	Dans la région Ouest du Shandong et la municipalité de Chongqing, Ville de Nanchuan.	Wulong Dingtai Group (100%)			Les alumineries du groupe	300 000 t/an
Chine	n.d.	Ville d'Erdos, région autonome Inner Mongolia	100% Melic Sea High-Tech Group (100%)				400 000 t/an
Chine	Guangxi Chiping	Ville de Chiping, province de Guangxi					800 000 t/an
Chine	Guangxi Guixi Huayin Aluminium	Ville de Guixi, province de Guangxi	33% Chalco (33%) et Minmetals (33%) et Guangxi Investment Corp (gouvernement provincial) (34%)	Réserve de Bauxite dans la région de Guixi.			1,6 Mt/an (Capacité de 3,2 Mt/an)

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	LOCALISATION	GÉRANCE	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	QUANTITÉ DE BAUXITE	EXPÉDITION D'ALUMINE	QUANTITÉ D'ALUMINE
Chine	Guangxi Huayin Alumina Refinery	Province de Guangxi	33% Chalco (33%) et Minmetals (33%) et Guangxi Investment Corp (gouvernement provincial) (34%)				1,6 Mt/an
Chine	Guizhou Aluminium Plant	Ville de Guiyang Shi, province de Guizhou	Chalco (100%)			Les alumineries Chinoises	1,2 Mt/an
Chine	Guizhou Kaili Alumina Refinery	Ville de Kaili, province de Guizhou				Les alumineries du groupe	50 000 t/an
Chine	Huayin Alumina Refinery	Ville de Huayin, province de Shanxi	Gouvernement (100%)	De Chine			1,8 Mt/an

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	LOCALISATION	GÉRANCE	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	QUANTITÉ DE BAUXITE	EXPÉDITION D'ALUMINE	QUANTITÉ D'ALUMINE
Chine	Jiaokuo Aluminium	Ville de Jiaokuo County, province de Shannxi	Jiaokuo Aluminium Co et Shandong Feichang Mining Group et Gerald Metals			Les alumineries du groupe	400 000 t/an
Chine	Luneng Jinbei Aluminium	Ville de Xinzhou, conté de Yuanping, province de Shannxi	70% Shandong Luneng (70%) et Shanxi Economic Construction & Investment Co (30%)		400 Mt (réserves)	Les alumineries du groupe	1 Mt/an
Chine	Longkou Donghai Alumina Co	Ville de Longkou, province de Shandong	Shandong Nanshan Industrial Co (75%)			Alumineries de Nanshan et Shandong	400 000 t/an
Chine	Chongqing Nanchuan Minerals	Ville de Nanchuan, province de Chongqing	Chalco (100%)	Mine de la compagnie située tout près		Les alumineries du groupe	70 000 t/an (Capacité de 800 000 t/an)

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	LOCALISATION	GÉRANCE	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	QUANTITÉ DE BAUXITE	EXPÉDITION D'ALUMINE	QUANTITÉ D'ALUMINE
Chine	Nanting Alumina Refinery Nan	Ville de Shan Xian, province de Nanting	Gouvernement (100%)	Chine Fingshui, province de Shandong			
Chine	Pingguo Aluminium Company (PGAC)	Ville de Pingguo Xian, province de Guangxi	Chalco (100%)	Chine Diaspor			970 000 t/an
Chine	Shandong Aluminium Corporation	Ville de Zibo Shi, province de Shandong	Gouvernement (71,4%)	De Shandong en Chine (400,000 t/an) de Yangquan Shanxi (300,000 t/an) et de Henan (300,000 t/an)			1,85 Mt/an
Chine	Shandong Weiqiao Aluminium Corporation	Ville de Binzhou, province de Shandong	Shandong Weiqiao Aluminium (100%)			Alumineries du groupe	2 Mt/an

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	LOCALISATION	GÉRANCE	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	QUANTITÉ DE BAUXITE	EXPÉDITION D'ALUMINE	QUANTITÉ D'ALUMINE
Chine	Shanxi Aluminium Plant	Ville de Hejin Xian, province de Shanxi	Gouvernement (Chinalco) (100%)	De Chine		Alumineries du groupe	2,2 Mt/an
Chine	Shanxi Yangquan	Province de Shanxi. Ville de Yangquan.	Gouvernement (100%)				400 000 t/an
Chine	The great Wall Aluminium Company	Ville de Zhengzhou Shi, province de Henan	Gouvernement (100%)	De Chine			1,4 Mt/an
Chine	Wulong Alumina Plant	Ville de Wulong, province de Chongqing					200 000 t/an

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	LOCALISATION	GÉRANCE	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	QUANTITÉ DE BAUXITE	EXPÉDITION D'ALUMINE	QUANTITÉ D'ALUMINE
Chine	Xinfa Aluminium Power	Ville de Guangxi, région de Guangxi Zhuang	Xinfa Aluminium Power et Gouvernement de Jingxi			Les alumineries du groupe	1,6 Mt/an
Chine	Xinfa Aluminium Power	Ville de Chiping, province de Shandong	Xinfa Aluminium Power			Les alumineries du groupe	3 Mt/an
Chine	Xinfa Alumina	Ville de Lvlíang, province de Shandong	Chinalco (100%)				800 000 t/an
Chine	Yímei Group Alumina Plant	Province de Henan					100 000 t/an

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	LOCALISATION	GÉRANCE	LIEUX D'APPROVISIONNE MENT EN BAUXITE	QUANTITÉ DE BAUXITE	EXPÉDITION D'ALUMINE	QUANTITÉ D'ALUMINE
Chine	Yunnan Haixin Aluminium resources Development Co	Ville de Wenshan, province de Yunnan	Co (10%) et Wenshan Chengxiang Investment Development Co (10%) et Yunnan Wenshan Douan Managese Industry Co et				800 000 t/an
Chine	Zhongmei Aluminium	Ville de Defeng, province de Henan	Yongcheng Coal & Electricity Group (70%) et Wuzhou Aluminium (20%) et Denfeng Power Plant Group (10%)				400 000 t/an (Capacité de 1,2 Mt/an)
Chine	Zhongzhou Aluminium Plant	Ville de Jiazuo Shi, province de Henan	Chinalco (100%)				1,4 Mt/an
Chine	Zunyi	Ville de Zunyi, province de Guizhou	Chalco (67%) et Wujiang Hydropower Development Co (33%)				800 000 t/an

États-Unis	États-Unis	États-Unis	Espagne	PAYS
Sherwin Alumina Company	Gramercy Alumina LLC-Gramercy	Alcoa Point Comfort	Alcoa Inespal S.A.	NOM DE LA RAFFINERIE
Christi Corpus (à 7 km au sud du Texas)	Gramercy, Louisiane (au nord de la Nouvelle-Orléans)	Ville de Point Comfort (à 70 km au sud d'Houston)	San Ciprian	LOCALISATION
Glencore International AG (100%)	Noranda Holding Corporation	Alcoa World Alumina (100%)	Alcoa (60%) et Alumina Ltd (40%)	GÉRANCE
En 1953, on s'approvisionnait sur place. Aujourd'hui, toute la bauxite provient de l'extérieur.	Ste-Anne en Jamaïque	Mine de Boka en Guinée; Mines de Clarendon et Manchester Plateau en Jamaïque; Mines de Coemitibo, Kaimangrasi et Klaverblad au Suriname	Essentiellement de la mine de Boké en Guinée et une petite quantité de la mine de Nuiiria en Italie	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE
3,5 milles Mt/an	4,5 milles t/an			QUANTITÉ DE BAUXITE
États-Unis et Europe, mais 90% de la production est destinée aux alumineries d'Alcoa et surtout vers Rockdale au Texas.	Aluminium et Aluminerie New Madrid détenu par Noranda Aluminium Corporation. Dans le futur, toute la production sera destinée à l'Aluminerie New	Diverses alumineries aux États-Unis, notamment la fonderie de Rockdale au Texas	Aluminerie associée à San Ciprian et autres alumineries espagnoles à Aviles et la Corogne	EXPÉDITION D'ALUMINE
1,4 Mille Mt/an (Capacité de 1,6 Mt/an) - Plus 300 tonnes d'hydrate d'alumine	1,2 milles Mt/an (seulement 500,000 Mt/an en 2009)	2,3 milles Mt/an	1 500 000 t/an	QUANTITÉ D'ALUMINE

PAYS	France	Grèce	Guinée	Hongrie
NOM DE LA RAFFINERIE	Rio Tinto Alcan : Gardanne	Aluminium de Grèce S.A. (ADG)	Alumina Compagnie de Guinée	Ajka Aluminium Industrial Co Ltd
LOCALISATION	Gardanne, France (à mi-chemin entre Marseille et Aix-en-Provence)	Nicolas Paralia Distomou Béotie	Friguia (à 160 km au nord de Conakry)	Ajka
GÉRANCE	Rio Tinto Alcan	Mytilineos Holding (53%) et Alcan (7%) et Greek Investment Bank (39,8%)	RUSAL (100%)	Magyar Aluminium Corporation (100%)
LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	Mine des Baux-de-Provence située à Arles au sud de la France	9 mines d'ADG (5 à Distomon et 4 à Paranassus) et d'autres compagnies grecques	Friguia, Compagnie de Bauxite de Kinda	Hongrie et Guinée (Boké)
QUANTITÉ DE BAUXITE		1 430 000 t/an		
EXPÉDITION D'ALUMINE		Vlissingen aux Pays-Bas. En 2000, 450 000 tonnes ont été exportées en Europe.	Aluminerie de Rusalen Séberie et en Ukraine	Dans les années 90 les expéditions sont dirigées vers Volgograd en Russie
QUANTITÉ D'ALUMINE	650 000 t/an	785 000 t/an	640 000 t/an	300,000 - 350,000 t/an

Inde	Inde	Inde	Inde	PAYS
Muri Alumina Plant, Bihar	Belgaum Refinery	Hindalco Industries Ltd	Bharat Aluminium Co Ltd BALCO	NOM DE LA RAFFINERIE
Chotamuri, Ranchi Jharkhand	Belgaum Karnataka	Renukoot, Uttar Pradesh	Korba Madhya Pradesh	LOCALISATION
Hindalco (97%) et autres (3%)	Hindalco (97%) et autres (3%)	Birla Group (33%) et Investisseurs étrangers (26%) et Institutions financières (18%) et République indienne (23%)	51% Sterlite (51%) et Gouvernement (49%)	GÉRANCE
Inde (Bagru et Bhusar) (Lohardaga-Bihar)	Inde (Durgmanwadi, Udgiri, Maharashtra)	Inde (Shrengdang, Bihar; Gurdari, Bihar; Pakhar I-III, Bihar; Amarkantak, Katni)	Inde (Amarkantab)	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE
				QUANTITÉ DE BAUXITE
Indal aluminerie de Belgaum (142 000 t/an) et Alupuram (42 000 t/an)	Indal Aluminerie de Belgaum (142.000 t/an) et Alupuram(42.000 t/an)	Aluminerie de Renukoot en Inde (Hindalco)	Alumineries du groupe	EXPÉDITION D'ALUMINE
450 000 t/an	Capacité de 350 000 t/an	660 000 t/an	215 000 t/an	QUANTITÉ D'ALUMINE

Inde	Inde	Inde	Inde	PAYS
Vendanta Alumina Ltd	National Aluminium Co. Damanjodi, Orissa	Madras Aluminium Co Ltd	Larsen and Toubro Alcoa Alumina	NOM DE LA RAFFINERIE
Lanjigarh Vaa Biswanathpur	Damanjodi, Orissa. Koraput	Mettur, Tamil Nadu	Raygada, province de Orissa	LOCALISATION
Vendanta Group	Gouvernement (78,8%) et Investissements privés (21,1%)	80% Sterlite (80%) et autres (20%)	Larsen & Toubro Pechiney	GÉRANCE
Mine de Lanjigarh	Koraput, Orissa	Inde (Yercaud, Kolli et Montagne de Shervary)	Inde (Sijimadi Kurtrumali)	LIEUX D'APPROVISIONNE MENT EN BAUXITE
				QUANTITÉ DE BAUXITE
Alumineries de Chatisgarh et de Jharsguda	Aluminerie de Nalco (53%) et le reste est exporté dans les pays du golfe, en Indonésie, en Norvège et en Corée du Nord	Malco (Mettur)	Exportation	EXPÉDITION D'ALUMINE
Entre 1 et 1,5 Mt/an		85 000 t/an	1 Mt/an	QUANTITÉ D'ALUMINE

PAYS	Indonésie	Iran	Irlande	Italie
NOM DE LA RAFFINERIE	PT Aldecom	A.P.P.I.	Aughinish Alumina Ltd	Eurallumina S.p.A.
LOCALISATION	Bintan	Jajam, province Semnan (à 150 Km au nord-est de Shahrour)	Askeaton (près de Limerick)	Porto Vesme, Sardaigne
GÉRANCE	PT Aldeco (40%) et Clarendon (20%) et ABB Process Automation (20%) et Investissements privés (20%)	Gouvernement (100%)	RUSAL (100%)	United Company Rusal (100%)
LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	Mine de Bintan en Indonésie	Mine de Jarjam		Mine de Weipa en Australie (90%) et Mine de Boké en Guinée (10%)
QUANTITÉ DE BAUXITE				
EXPÉDITION D'ALUMINE	Aluminerie Asahan et pour l'exportation	Pour Iralco (Arak) et la nouvelle aluminerie Bandar Abbas	Alumineries de RUSAL	Alumineries voisines de Portovesme comme Fusina, Slovalco, Voerde, Anlesey, etc.
QUANTITÉ D'ALUMINE	900 000 t/an	280 000 t/an	1,8 Mt/an (Capacité de 2,4 Mt/an)	1 100 000 t/an

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	LOCALISATION	GÉRANCE	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	QUANTITÉ DE BAUXITE	EXPÉDITION D'ALUMINE	QUANTITÉ D'ALUMINE
Japon	Nikkei Tomakomai	Tomakomai-shi	Alcan (50%) et autres (50%)	Mine de Breadnut Valley en Jamaïque		Tomakomai (30 000 t/an) et Kîtimat (100 000 t/an)	360 000 t/an
Japon	Nippon Light Metal Company Ltd	Shimizu-shi Shimizuoka	Alcan (47,4%) et autres (52,6%)	Mine de Breadnut Valley en Jamaïque et Mine de Gove en Australie		Kambara (35 000 t/an)	450 000 t/an
Japon	Showa Aluminium Industries KK (SAL)	Yokohama	Showa Denko KK (100%)	Mines de Weipa et Gove en Australie et Mine de Bintam en Indonésie			270 000 t/an
Japon	Sumitomo Chemical Co	Sobiraki-cho Nihama-shi Ehime-ken	Sumitomo Chemical (100%)	Mine de Gove en Australie et Mine de Bintan en Indonésie			200 000 t/an

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	LOCALISATION	GÉRANCE	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	QUANTITÉ DE BAUXITE	EXPÉDITION D'ALUMINE	QUANTITÉ D'ALUMINE
Corée	Korea General Chemical Company Key Features	n.d.	Korea General Chemical Corp (appartenant à l'état) (100%)	D'Australie		Corée	150 000 t/an
Kazakhstan	Pavlodar Alumina Plant (PAZ)	Kasachstan, Pavlodar	Russian Aluminium (56,48%) et Gouvernement (31,68%) et employés de la compagnie (9,28%) et Investment fund (2,56%)	Du Brésil et de l'Australie		Fonderies de Sibérie	1 500 000 t/an
Russie	Novokusnetsk Alumina Plant (NkAZ)	Ouest de la Sibérie (à 150 km de Kemerovo)	Gouvernement (100%)	De Russie (Salair et sud de Novosibirsk)		Alumineries du groupe	250 000 t/an
Russie	Pikalevo's Association "Glinozem" J.S.C.	Sud-est de Saint-Petersbourg (à 170 km de Pikalevo)	United Company RusAL (52,32%) et Shanton International (13,68%) et Enterprise LTR (15,69%) et State Property Fund (14%) et autres (4,31%)	De Middle Timan et de la République de Komi		Alumineries de Russie	270 000 t/an

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	LOCALISATION	GÉRANCE	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	QUANTITÉ DE BAUXITE	EXPÉDITION D'ALUMINE	QUANTITÉ D'ALUMINE
Russie	Tikhvin Alumina Plant (TGZ)	Région de Bokstogorsk (à 150 Km de Saint-Petersbourg)	Gouvernement (100%)	De Russie (Severoonega et Tikhvin)			108 000 t/an (Capacité de 300 000 t/an)
	Urals Aluminium Works (UAZ)	Région de Kamensk (à 120 km d'Irkutsk)	United Company RUSAL (100%)	De Russie (Ural et Sokolovski) et importations de la Mine Parnasse de Grèce		Alumineries du groupe	1,06 Mt/an en 1998 (Capacité de 1 Mt/an)
	Volkhov Alumina Plant (VAZ)	Volkhov (à 100 km à l'est de St-Petersbourg)	Gouvernement (64%) et B&D Group (36%)			Alumineries voisines et du groupe	54 000 t/an
	Eti Alüminyum A.S.	Seydisehir (près de Konya)	CENGİZ Group (100%)	Seydisehir		Aluminerie de Seydisehir (120 000 t/an) et 70 000 t/an pour l'exportation	200 000 t/an

PAYS	NOM DE LA RAFFINERIE	LOCALISATION	GÉRANCE	LIEUX D'APPROVISIONNE MENT EN BAUXITE	QUANTITÉ DE BAUXITE	EXPÉDITION D'ALUMINE	QUANTITÉ D'ALUMINE
Venezuela	Bauxilum	Puerto Ordaz, Ciudad Guayana	Gouvernement (99%) et Rio Tinto Alcan (1%)	Los Pijiguaos		Alumineries d'Alcasa et de Venalum	2 000 000 t/an

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

TABLEAU A2.2 - Répartition par pays des 9 raffineries d'alumine temporairement ou définitivement fermées dans le monde selon leur capacité annuelle de production (tonnes/an) en 2009

PAYS	CAPACITÉ ANNUELLE (tonnes/an)	NOM DE LA RAFFINERIE
États-Unis	700 000	Ormet Burnside
États-Unis	550 000	Alcoa Point Comfort
Guyane	300 000	Linden Guyana
Roumanie	600 000	Vimetco
Russie	270 000	RUSAL, Pikalevo
Ukraine	300 000	RUSAL, Zaporozhye
Chine	4 110 000	Chalco
Italie	550 000	RUSAL, Portoscuso
Jamaïque	430 000	RUSAL, West Indies
TOTAL	9 810 000	9

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

TABLEAU A2.3 - Répartition par pays des 9 projets de raffineries d'alumine (nouvelles constructions ou agrandissements des installations existantes) dans le monde selon leur capacité annuelle de production (tonnes/an) en 2009

PAYS	CAPACITÉ ANNUELLE (tonnes/an)	GÉRANCE
Chine	1 200 000	Guangxi Huayin
Inde	725 000	Nalco
Inde	3 000 000	JSW Steel
Brésil	2 100 000	Alumar
Brésil	1 800 000	Para Alumina
Australie	2 000 000	Rio Tinto Alcan, Yarwun
Australie	1 100 000	BHP Billiton, Worsley
Canada	200 000	Rio Tinto Alcan, Vaudreuil
Roumanie	100 000	Alro
TOTAL	12 225 000	9

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

TABLEAU A2.4 - Répartition par pays des 19 projets à l'étude pour la construction de nouvelles raffineries d'alumine ou d'agrandissements d'installations existantes dans le monde selon leur capacité annuelle de production (tonnes/an) en 2009

PAYS	CAPACITÉ ANNUELLE (tonnes/an)	GÉRANCE
Australie	1 000 000	BHP Billiton
Chine	800 000	Yunnan Aluminium
Guinée	3 300 000	Global Alumina
Guinée	2 800 000	RUSAL, Chinalco
Inde	1 500 000	Ras Khaiman (Andhra)
Inde	700 000	Nalco
Inde	1 500 000	Nalco
Inde	500 000	Ashapura Minechem
Inde	3 600 000	Vedanta (Lanjigarh)
Inde	1 000 000	Ashapura Minechem (Gujarat)
Inde	300 000	Hindalco, Belgaum
Indonésie	300 000	Aneka Tambang
Laos	4 000 000	Sarco (NFC with ORD)
Sierra Leone	1 500 000	Port Ioko Project
Corée du Sud	50 000	Korè
Venezuela	1 400 000	US RUSAL, CVG
Vietnam	600 000	Alcoa Nkah
Vietnam	1 000 000	Awac, Ghia Nghia
Vietnam	600 000	Vinaconim
TOTAL	26 450 000	19

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

TABLEAU A2.5 – Liste des raffineries d'alumine du monde qui s'approvisionnent à l'extérieur de leurs frontières nationales en 2009

PAYS	NOM DE LA COMPAGNIE	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE	QUANTITÉ D'ALUMINE	DISTANCE ENTRE LA MINE ET LA RAFFINERIE (Km)
Canada	Rio Tinto Alcan	En 1988, la bauxite était principalement importée de la Jamaïque et occasionnellement de l'Irlande. Puis en 1991, Alcan a ouvert une nouvelle mine en Guinée (Boké) qui devient sa principale source de bauxite	1 500 000 t/an	6 861
Espagne	Alcoa Inespal S.A.	Essentiellement de la mine de Boké en Guinée et une petite quantité de la mine de Nuiria en Italie	1 500 000 t/an	3 918
États-Unis	Alcoa Point Comfort	Mine de Boké en Guinée; Mines de Clarendon et Manchester Plateau en Jamaïque; Mines de Coemitibo, Kaimangrasi et Klaverblad au Suriname	2,3 milles Mt/an	8 704
				2 323
				4 948
États-Unis	Gramercy Alumina LLC-Gramercy	Ste-Anne en Jamaïque	1,2 milles Mt/an (seulement 500,000 Mt/an en 2009)	4 000
États-Unis	Sherwin Alumina Company	En 1953, on s'approvisionnait sur place. Aujourd'hui, toute la bauxite provient de l'extérieur.	1.4 Mille Mt/an (Capacité de 1,6 Mt/an) - Plus 300 tonnes d'hydrate d'alumine	NA
Hongrie	Ajka Aluminium Industrial Co Ltd	Hongrie et Guinée (Boké)	300,000 - 350,000 t/an	5 200
Irlande	Aughinish Alumina Ltd		1,8 Mt/an (Capacité de 2,4 Mt/an)	NA
Italie	Eurallumina S.p.A.	Mine de Weipa en Australie (90%) et Mine de Boké en Guinée (10%)	1 100 000 t/an	14 036
				4 381
Japon	Nikkei Tomakomai	Mine de Breadnut Valley en Jamaïque	360 000 t/an	12 000
Japon	Nippon Light Metal Company Ltd	Mine de Breadnut Valley en Jamaïque et Mine de Gove en Australie	450 000 t/an	12 690
				5 505
Japon	Showa Aluminium Industries KK (SAL)	Mines de Weipa et Gove en Australie et Mine en Indonésie	270 000 t/an	5 300
Japon	Sumitomo Chemical Co	Mine de Gove en Australie et Mine de Bintan en Indonésie	200 000 t/an	12 600
				5 300
Corée	Korea General Chemical Company Key Features	D'Australie	150 000 t/an	5 500
Kazakhstan	Pavlodar Alumina Plant (PAZ)	Du Brésil et de l'Australie	1 500 000 t/an	9 861
				12 294
Russie	Pikalevo's Association "Glinozem" J.S.C.	De Middle Timan et de la République de Komi	270 000 t/an	NA
Russie	Urals Aluminium Works (UAZ)	De Russie (Ural et Sokolovski) et importations de la Mine Parnasse de Grèce	1,06 Mt/an en 1998 (Capacité de 1 Mt/an)	6 430
Ukraine	Nikolayev Alumina plant(NAP Ltd)	Guinée Boké et Kaiser Jamaïque	1 700 000 t/an	7 167
				11 403
Ukraine	Dnjepr Alumina Plant(DAZ)	Guinée et Grèce	300 000 t/an	1 387
				8 405

SOURCE : Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

TABLEAU A2.6 – Liste des alumineries du monde qui s'approvisionnent à l'extérieur de leurs frontières nationales en 2009

NOM DE L'ALUMINERIE	LOCALISATION	LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN ALUMINE
Bayside Aluminium	Afrique-du-Sud	Worsley en Australie (Ouest)
Hillside Aluminium	Afrique-du-Sud	Billiton, Alcoa en Australie, Alcan (Alusuisse)
Hillside Aluminium (potline 3)	Afrique-du-Sud	Australie
Aluminium Bahrain (ALBA III)	Bahreïn	Alcoa en Australie
Aluminium Bahrain B.S.C. (Alba I)	Bahreïn	Alcoa en Australie
Aluminium Bahrain B.S.C. Potline IV	Bahreïn	Alcoa en Australie
Aluminerie Alouette Inc.	Canada	Australie (Gove, Alcoa)
Aluminerie de Baie Comeau	Canada	Allemagne (Stade) et Jamaïque (Jamalcan)
Aluminerie de Bécancour Inc. (A.B.I.)	Canada	Australie (Alcoa, Kwinana) et Queensland Alumina Ltd (QAL)
Aluminerie Luralco Inc. Alcoa Aluminerie Deschambault)	Canada	Alcoa à Kwinana en Australie
Beauharnois	Canada	Jamaïque (Jamalca) et Canada (Vaudreuil)
Grande-Baie	Canada	Brésil
Kitimat	Canada	Australie (Queensland Alumina Ltd et Gove)
Shawinigan Falls	Canada	Brésil et Guinée
Chinampo Aluminium Smelter (closed 1992)	Chine	Corée (raffinerie associée)
Liancheng Aluminium Plant	Chine	En Chine et à l'étranger
Lintao Aluminium Plant	Chine	Great Wall Aluminium et à l'étranger
Qiatou Aluminium Works	Chine	Importée
Shanxi Guanlu Aluminium Plant	Chine	Australie et marché local de Chine, Shanxi Aluminium
Shanxi Huasheng Aluminium	Chine	NI
Yungcheng Shanhe Aluminium Co. (Guanlu Aluminium)	Chine	Une partie d'Australie et l'autre du marché local
Yunnan Aluminium Co Ltd	Chine	Australie
Dubai Aluminium Co. Ltd. (DUBAL)	Émirats Arabes Unis	Kwinana, Alcoa en Australia
Emirates Aluminium (Emal)	Émirats Arabes Unis	Ouest de l'Australie
Alcoa Fjardaál	Islande	Alcoa en Australie
Nordic Aluminium Company (Nordural)	Islande	BHP Billiton à Suriname
Rio Tinto Alcan Iceland Co. Ltd.	Islande	Australie (Gove)
Årdal Primary Production (Haas)	Norvège	Jamaïque (Glencore, Kaiser), Australie, Autres
Elkem Aluminium (ANS) Lista	Norvège	Suriname (Paranam)
Elkem Aluminium (ANS) Mosjøen	Norvège	Suriname, Paranam
Hydro Aluminium a.s. Høyanger	Norvège	Aughinish (Glencore) en Australie et autres
Hydro Aluminium a.s. Karmøy	Norvège	Australie, Irlande, Guinée, Suriname, Venezuela et Jamaïque
Hydro Aluminium a.s. Sunndalsøra	Norvège	Jamaïque (Alcan, Kaiser), Australie, Suriname.
Sor-Norge Aluminium A/S (SORAL)	Norvège	Aughinish en Irlande
Bratsk Aluminium Works (BrAZ)	Russie	CSI marché local (Pavlodar et Nikolaev), Australie, Inde et Islande
Krasnoyarsk Aluminium Works (KrAZ)	Russie	Russie (Raffineries de Achinsk et de Nikolayev), Guinée, Australie, Islande, Venezuela et Jamaïque.

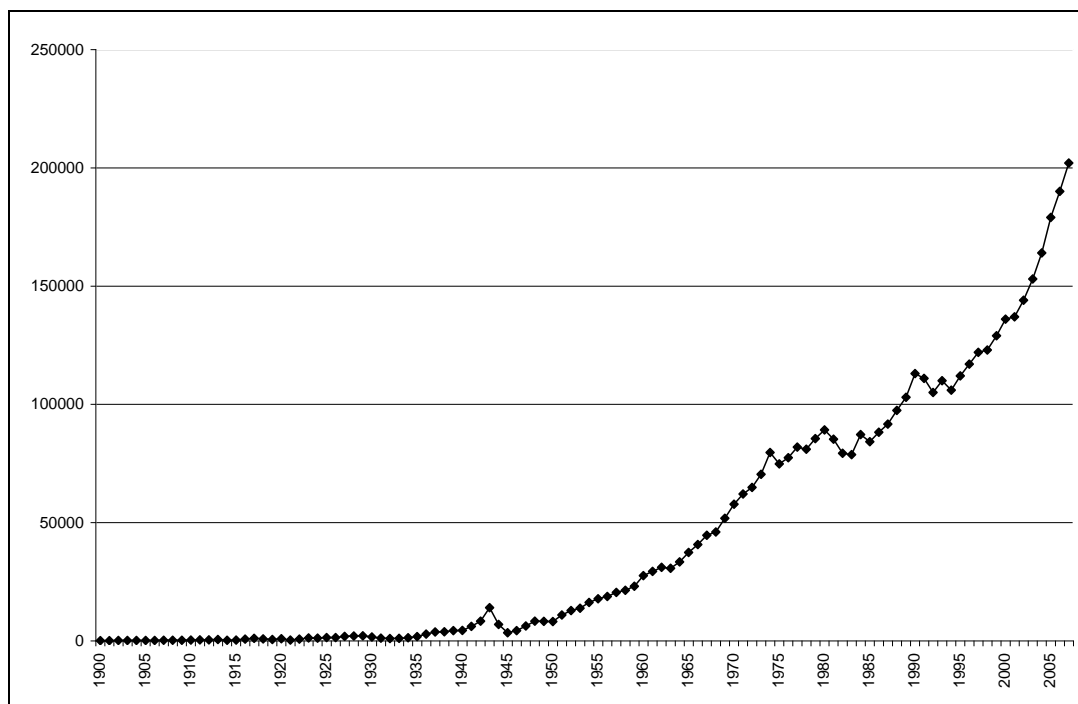
SOURCE : Aluminium Verlag (2009) - Compilation par le CRDT de l'UQAC

TABLEAU A2.7 – Informations supplémentaires sur les alumineries de Rio Tinto Alcan au Québec en 2009

ALUMINERIES DU QUÉBEC	Usine d'Alma (RTA)	Complexe Jonquière (RTA)	Usine Grande- Baie (RTA)	Usine Laterrière (RTA)	Beauharnois, Alcan	Aluminerie Alouette	Aluminerie de Bécancour
Ville	Alma	Jonquière	La Baie	Laterrière	Melocheville	Sept-Îles	Bécancour
Région	Lac-Saint- Jean	Saguenay	Saguenay	Saguenay	Montérégie	Côte-Nord	Mauricie
Distance de Vaudreuil	49 Km	1 Km	30 Km	22 Km	508 Km	609 Km	241 Km
Capacité de production	400 000	163 000	205 000	228 000	50 000	880 000	420 000
Quantité d'alumine requis (estimé)	800 000	326 000	410 000	456 000	100 000	1 760 000	840 000
Desservie par Vaudreuil	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non
Provenance de l'alumine	Vaudreuil	Vaudreuil	Brésil	Vaudreuil	Vaudreuil et Jamaïque	Australie	Australie
Coût d'achat de l'alumine	349 \$US	344 \$US	410 \$US	360 \$US	360 \$US	388 \$US	399 \$US

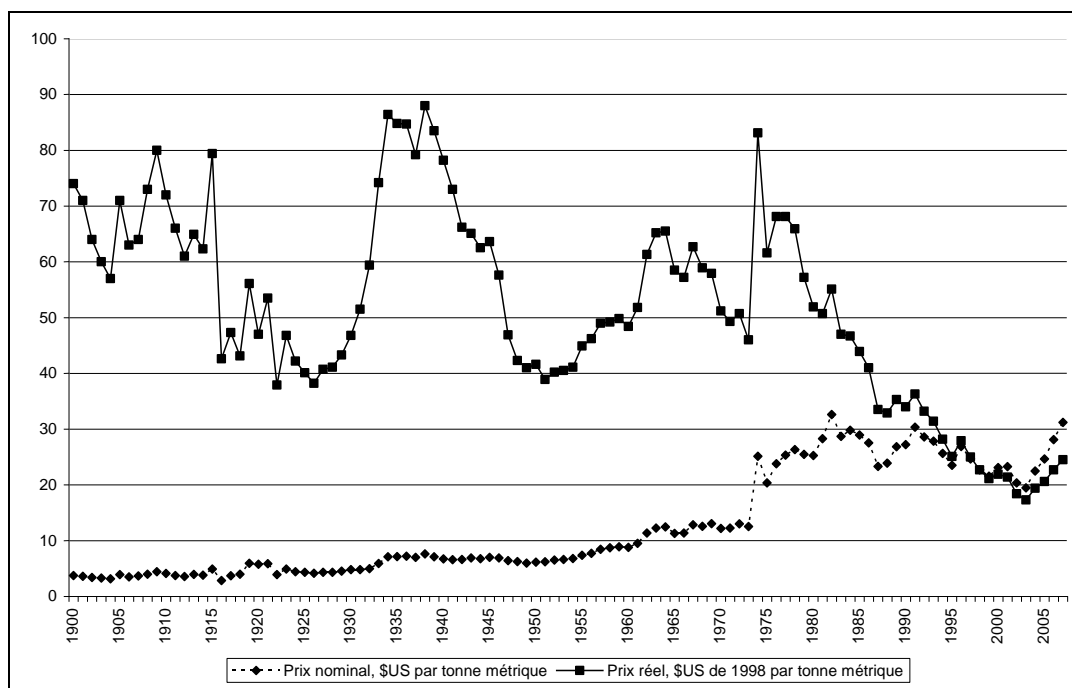
SOURCE : Aluminium Verlag (2009) et CRU (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FIGURE A2.1 – Production de bauxite (milliers de tonnes métriques) dans le monde, 1900-2007



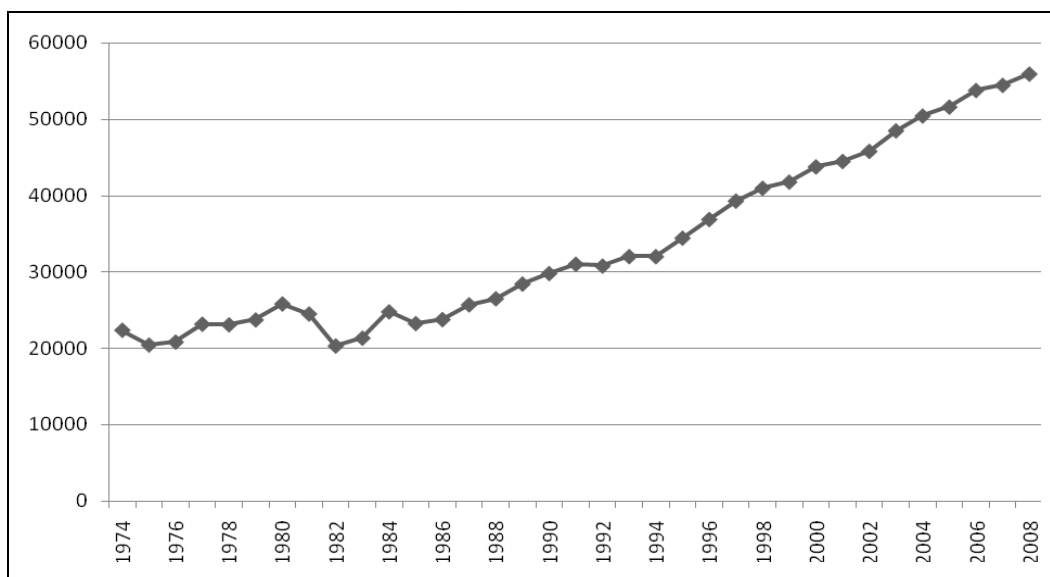
SOURCE : USGS - Compilation par le CRDT de l'UQAC

FIGURE A2.2 – Prix nominal et réel (\$US) d'une tonne métrique de bauxite dans le monde, 1900-2007



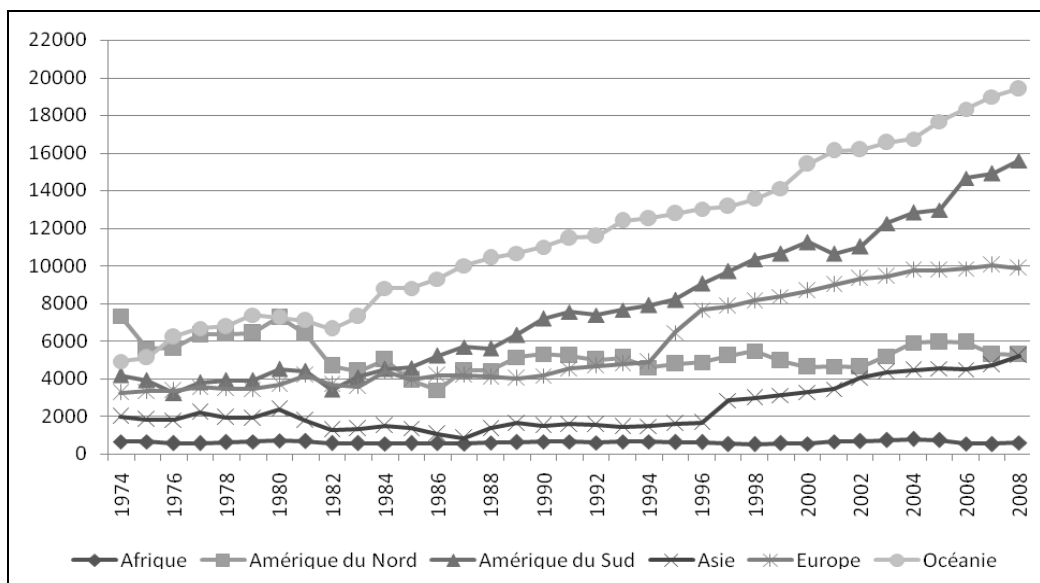
SOURCE : USGS - Compilation par le CRDT de l'UQAC

FIGURE A2.3 – Production d'alumine de qualité métallurgique (milliers de tonnes métriques) dans le monde, 1974-2008



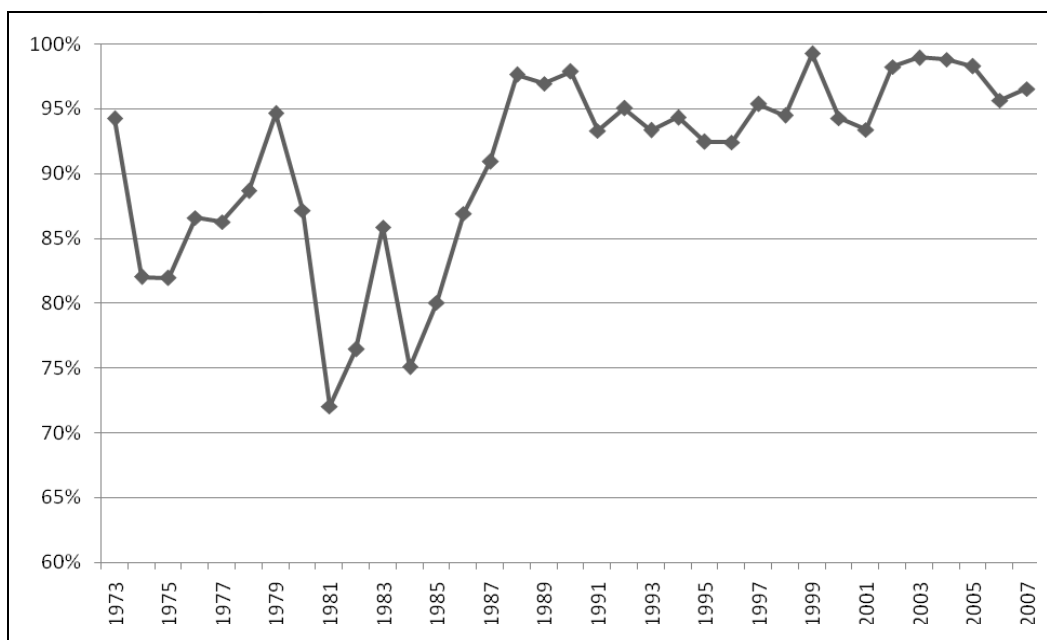
SOURCE : International Aluminium Institute – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FIGURE A2.4 – Production d'alumine de qualité métallurgique (milliers de tonnes métriques) dans les régions du monde, 1974-2008



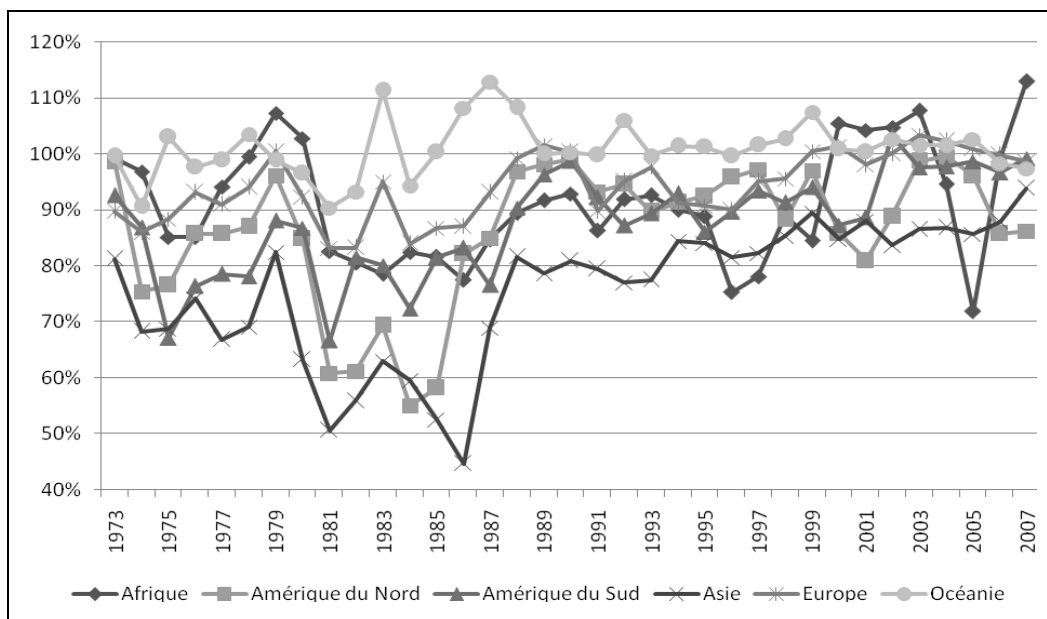
SOURCE : International Aluminium Institute – Compilation par le CRDT de l'UQACC

FIGURE A2.5 – Facteur d'utilisation de la capacité de production d'alumine dans le monde, 1973-2007



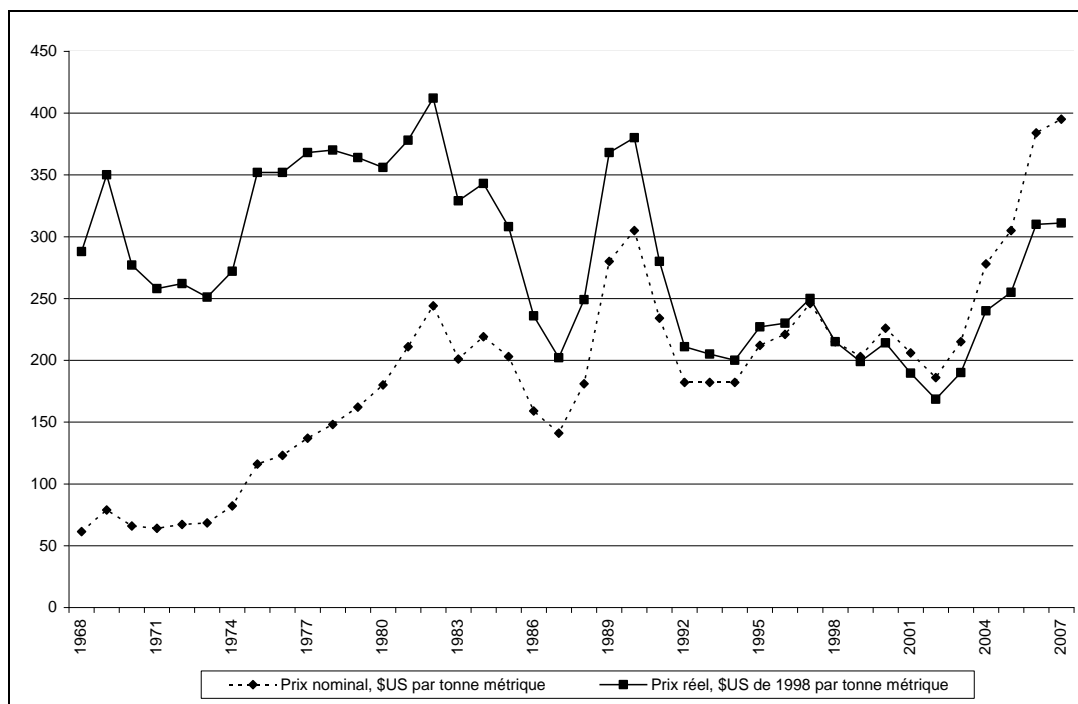
SOURCE : International Aluminium Institute – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FIGURE A2.6 – Facteur d'utilisation de la capacité de production d'alumine dans les régions du monde, 1973-2007



SOURCE : International Aluminium Institute – Compilation par le CRDT de l'UQAC

FIGURE A2.7 – Prix nominal et réel (\$US) de l'alumine dans le monde, 1968-2007



SOURCE : USGS - Compilation par le CRDT de l'UQAC