

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 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 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 |
| <i>Bauxite.....</i> | 53 |
| <i>Soude caustique</i> | 53 |
| <i>Énergie</i> | 55 |
| <i>Main-d'œuvre opérationnelle et administrative.....</i> | 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 |
| <i>Bauxite</i> | 62 |
| <i>Soude caustique</i> | 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 |
| <i>RUSAL</i> | 80 |
| <i>Alcoa</i> | 80 |
| <i>Rio Tinto Alcan</i> | 81 |
| <i>Alumina Ltd</i> | 82 |
| <i>Chalco</i> | 82 |
| <i>BHP Billiton</i> | 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> | 86 |
| <i>Du point de vue du consommateur : Coût d'achat d'une tonne d'alumine dans les alumineries du monde.....</i> | 88 |
| 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> | 91 |
| <i>La stabilité politique de la région.....</i> | 92 |
| <i>La demande en alumine autour de l'Usine Vaudreuil</i> | 92 |
| <i>La logique du groupe Rio Tinto Alcan</i> | 96 |
| <i>Le positionnement de l'Usine Vaudreuil par rapport aux autres raffineries de RTA</i> | 97 |
| <i>Le résumé de la situation de l'Usine Vaudreuil</i> | 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) À L'USINE VAUDREUIL ET DANS L'ENSEMBLE DES 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) À 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) À 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) À 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 À 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.

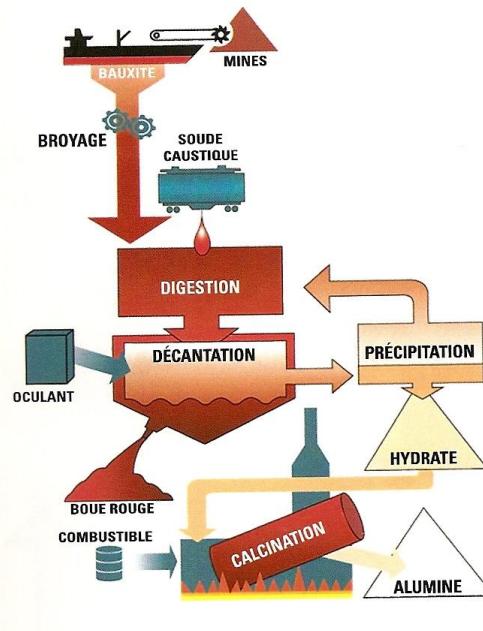
DESCRIPTION DU PROCÉDÉ BAYER UTILISÉ POUR L'EXTRACTION DE L'ALUMINE À PARTIR DE LA BAUXITE

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

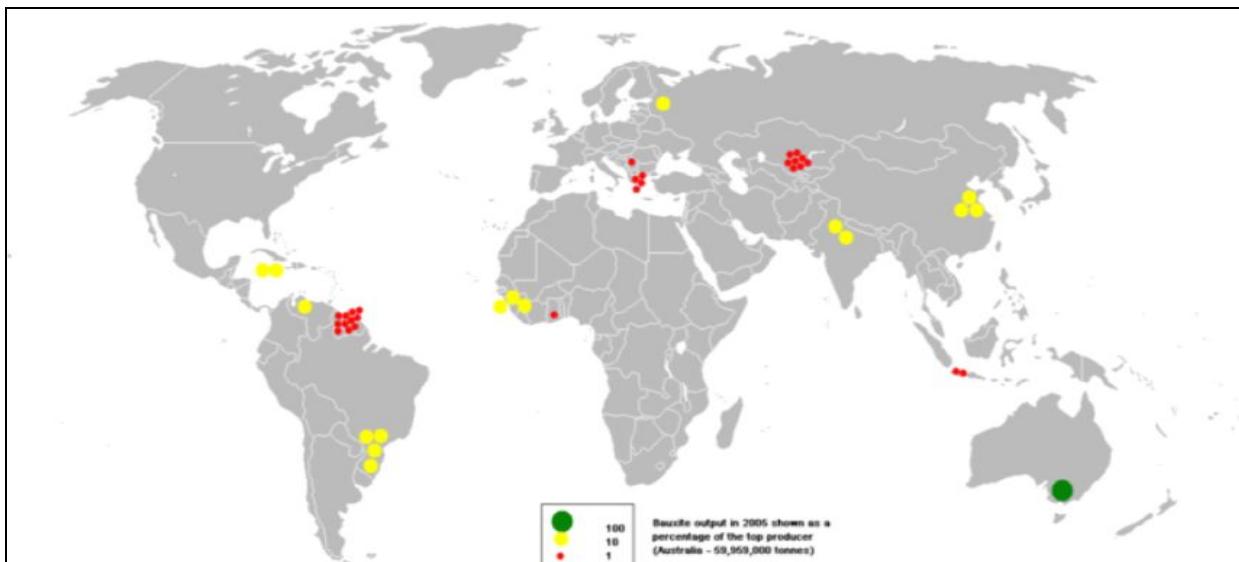
LOCALISATION DE LA BAUXITE DANS LE MONDE

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

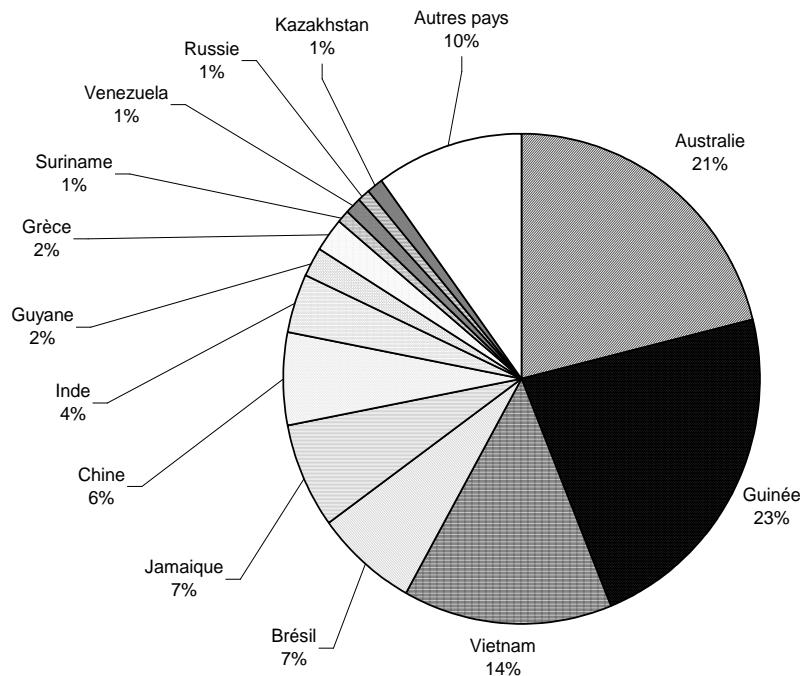


SOURCE : World Mineral Production (2008)

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

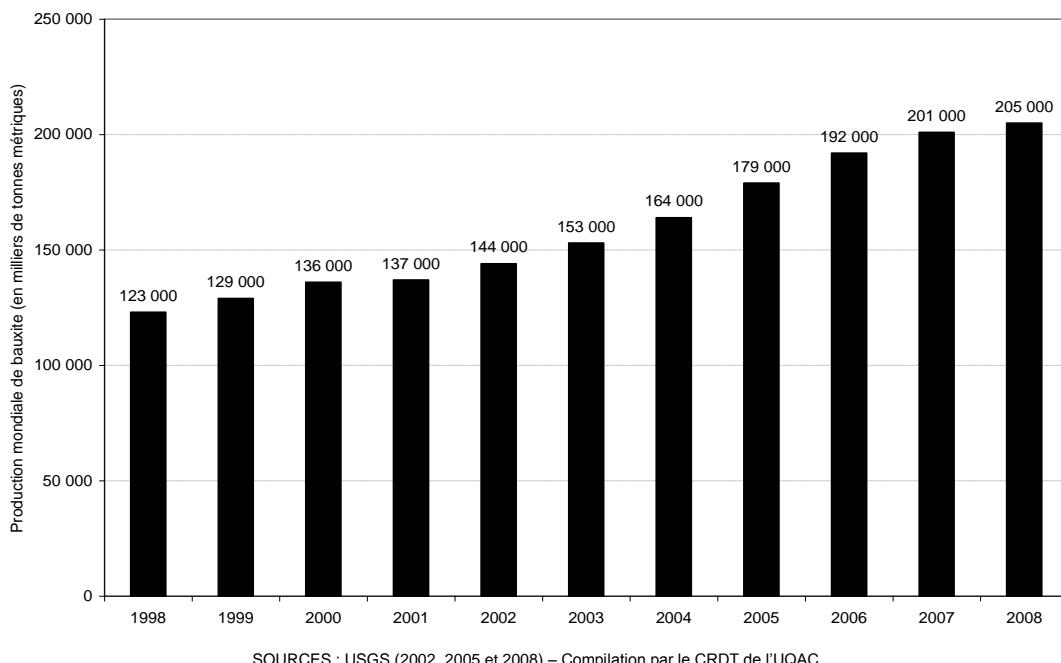
En ce qui a trait aux nouvelles mines de bauxite dans le monde, les perspectives d'avenir semblent prometteuses, notamment à cause de la hausse du prix des matières premières, surtout les minières, et l'augmentation de la demande d'aluminium dans le monde. De plus en plus de compagnies se tournent vers 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)

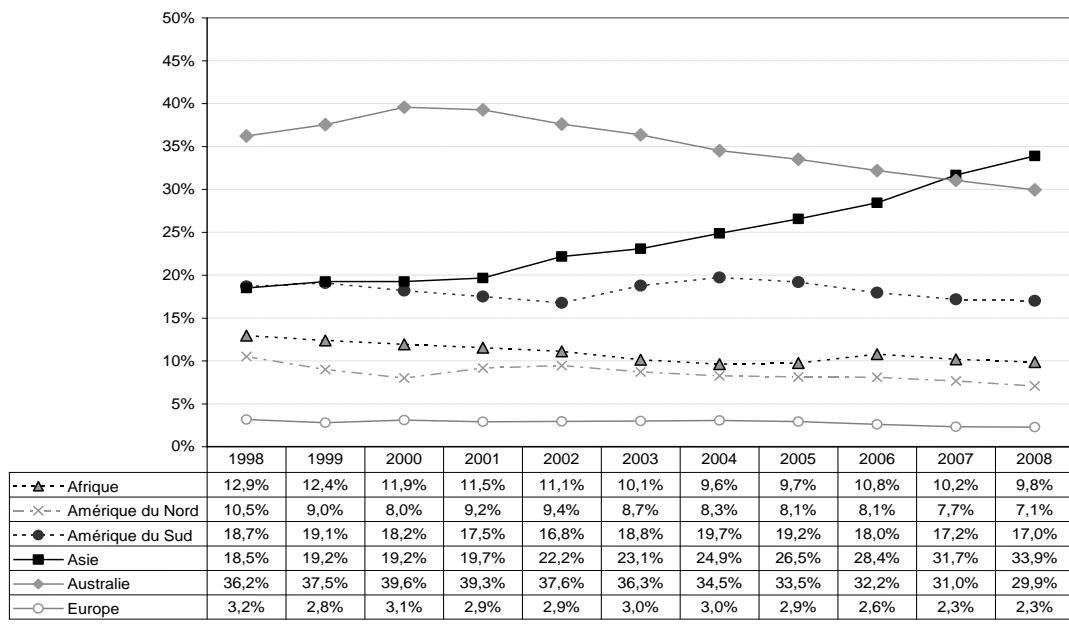
⁶ Voir le site suivant : <http://www.worldatlas.com/nations.htm>

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 |
|-------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|--------------|--------------|-----------|-----------|
| <i>Australie</i> | <i>Australie</i> | 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 |
| <i>Europe</i> | <i>Bosnie et Herzégovine</i> | 75 | 75 | 75 | 75 | 113 | 573 | 917 | 1 032 | 854 | 867 | 860 | 1046,7% | 21 | 15 | 1 | 1 |
| <i>Amérique du Sud</i> | <i>Brésil</i> | 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 |
| <i>Asie</i> | <i>Chine</i> | 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 |
| <i>Amérique du Nord</i> | <i>États-Unis</i> | NA | N/A | N/A | N/A | 1 | 1 |
| <i>Afrique</i> | <i>Ghana</i> | 341 | 355 | 504 | 678 | 684 | 495 | 498 | 607 | 842 | 748 | 700 | 105,3% | 16 | 16 | 1 | 1 |
| <i>Europe</i> | <i>Grèce</i> | 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 |
| <i>Afrique</i> | <i>Guinée</i> | 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 |
| <i>Amérique du Sud</i> | <i>Guyane</i> | 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 |
| <i>Europe</i> | <i>Hongrie</i> | 1 138 | 935 | 1 047 | 1 000 | 720 | 666 | 647 | 535 | 538 | 546 | 550 | -51,7% | 13 | 18 | 1 | 1 |
| <i>Asie</i> | <i>Inde</i> | 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 |
| <i>Asie</i> | <i>Indonésie</i> | 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 |
| <i>Asie</i> | <i>Iran</i> | 336 | 912 | 400 | 274 | 57 | 366 | 420 | 438 | 500 | 500 | 500 | 48,8% | 17 | 19 | 1 | 1 |
| <i>Amérique du Nord</i> | <i>Jamaïque</i> | 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 |
| <i>Asie</i> | <i>Kazakhstan</i> | 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 |
| <i>Asie</i> | <i>Malaisie</i> | 160 | 224 | 123 | 64 | 40 | 6 | 2 | 5 | 92 | 157 | 140 | -12,5% | 20 | 22 | 1 | 1 |
| <i>Europe</i> | <i>Monténégro</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 610 | 672 | 659 | 667 | 672 | | | 17 | 0 | 1 |
| <i>Afrique</i> | <i>Mozambique</i> | 6 | 8 | 8 | 9 | 9 | 12 | 7 | 10 | 11 | 9 | 9 | 43,3% | 22 | 24 | 1 | 1 |
| <i>Asie</i> | <i>Pakistan</i> | 5 | 11 | 9 | 9 | 8 | 8 | 5 | 7 | 7 | 8 | 8 | 52,0% | 13 | 25 | 1 | 1 |
| <i>Amérique du Nord</i> | <i>République Dominicaine</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79 | 535 | 500 | 500 | 400 | | | 20 | 0 | 1 |
| <i>Europe</i> | <i>Roumanie</i> | 162 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -100,0% | 19 | | 1 | 0 |
| <i>Asie</i> | <i>Russie</i> | 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 |
| <i>Europe</i> | <i>Serbie et Monténégro</i> | 226 | 500 | 630 | 610 | 612 | 540 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -100,0% | 18 | | 1 | 0 |
| <i>Afrique</i> | <i>Sierra Léone</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 071 | 1 169 | 954 | | | 14 | 0 | 1 |
| <i>Amérique du Sud</i> | <i>Suriname</i> | 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 |
| <i>Afrique</i> | <i>Tanzanie</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 5 | 5 | | | 26 | 0 | 1 |
| <i>Europe</i> | <i>Turquie</i> | 458 | 208 | 459 | 242 | 287 | 364 | 366 | 475 | 771 | 344 | 350 | -23,6% | 15 | 21 | 1 | 1 |
| <i>Amérique du Sud</i> | <i>Venezuela</i> | 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 |
| <i>Asie</i> | <i>Vietnam</i> | 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 |

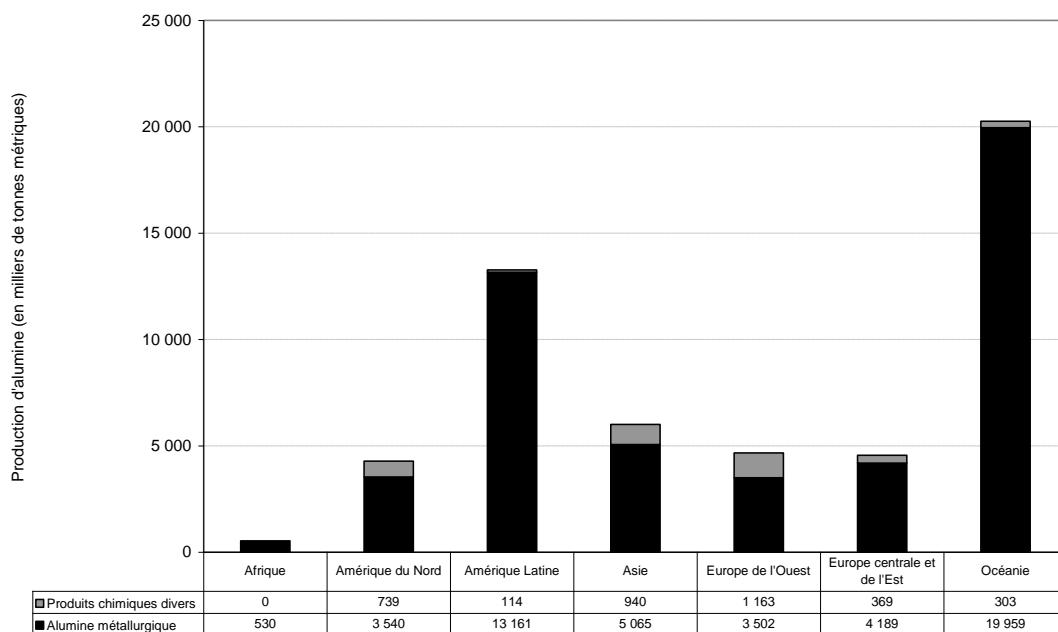
SOURCES : USGS (2002, 2005 et 2008) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

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 diff  entes 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 tats-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 puis   nos informations sur le site internet du U.S. Geological Survey, plus particulièrement les ditions 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 tats-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, Mont  n  g  ro, Roumanie, URSS, Ukraine); OCÉANIE (Australie).

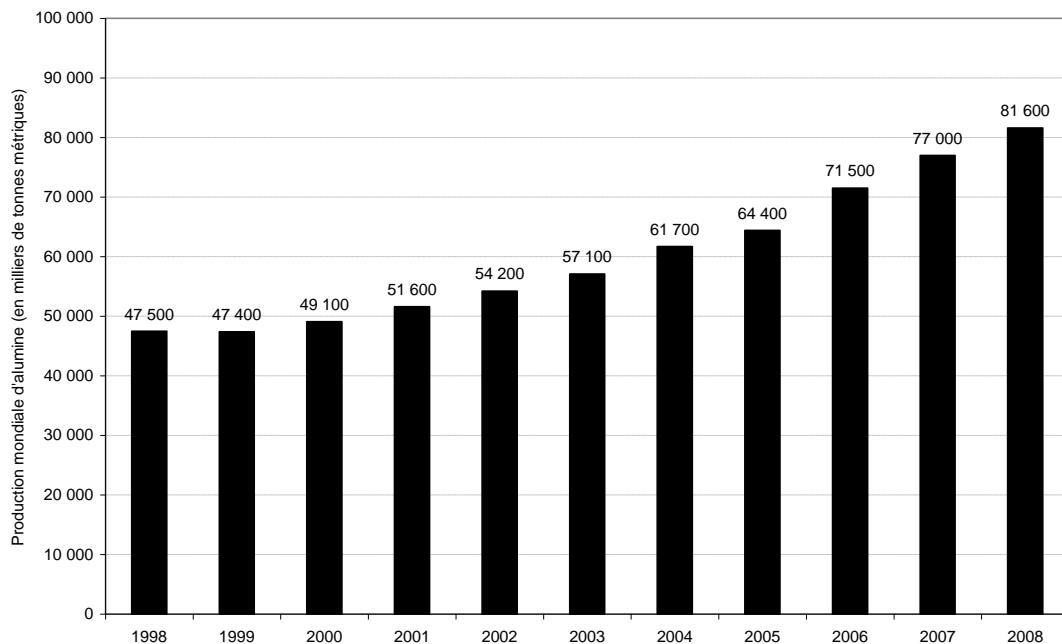
Selon les pays

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

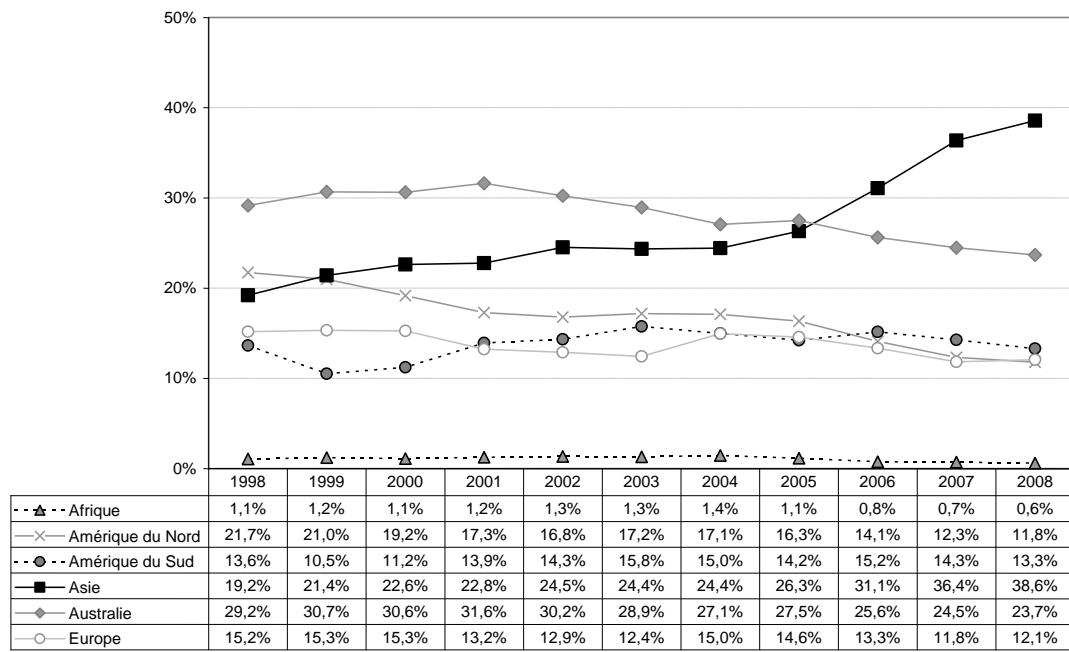
Lorsqu'on classe les 29 pays producteurs d'alumine selon leur continent, on observe ce qui suit à la FIGURE 2.8. En 1998, l'Australie arrive en tête du peloton, suivie de près par l'Amérique du Nord et l'Asie avec respectivement 29,2 %, 21,7 % et 19,2 % des parts du marché mondial. En 2008, la Chine 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

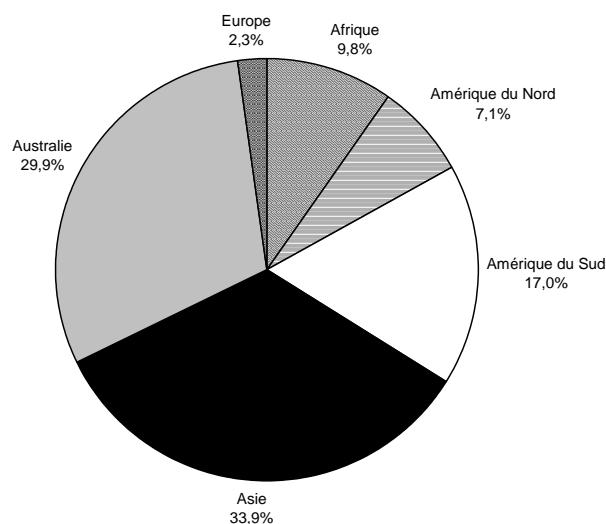
| Continent | Pays | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | Taux d'accroissement - Période 1998-2008 | Rang en 1998 | Rang en 2008 | N 1998 | N 2008 |
|------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|--------------|--------------|--------|--------|
| 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 |
| Asie | 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

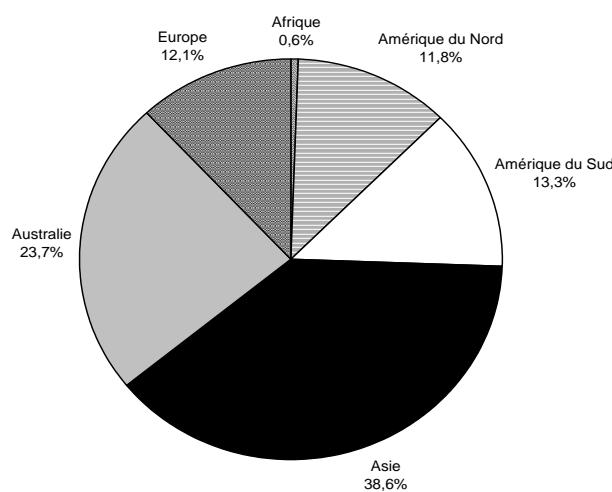
Comme on peut le constater aux figures qui suivent, la production mondiale de bauxite (205 000 milliers de tonnes métriques) et d'alumine (81 600 milliers de tonnes métriques) en 2008 ne se passe pas nécessairement au même endroit. Être un grand producteur de bauxite ne veut pas nécessairement dire être 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 | 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 | JAMAIQUE | 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 | 1 | | Amérique du Nord | ETATS-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 | 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, la 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 Texax 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 répartit 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

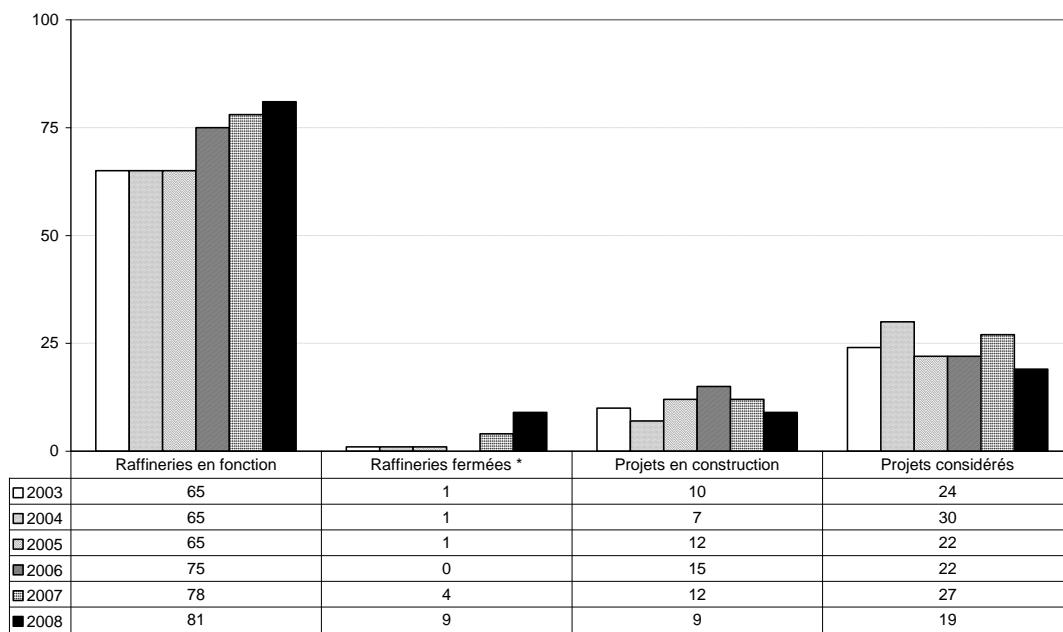
La FIGURE 2.11 illustre l'évolution générale du nombre de raffineries d'alumine dans le monde selon les quatre catégories retenues. Pour celles qui sont présentement en fonction, leur nombre est passé de 65 à 81 entre 2003 et 2008, soit un ajout de 16 nouvelles raffineries depuis 2006 plus précisément. 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.).

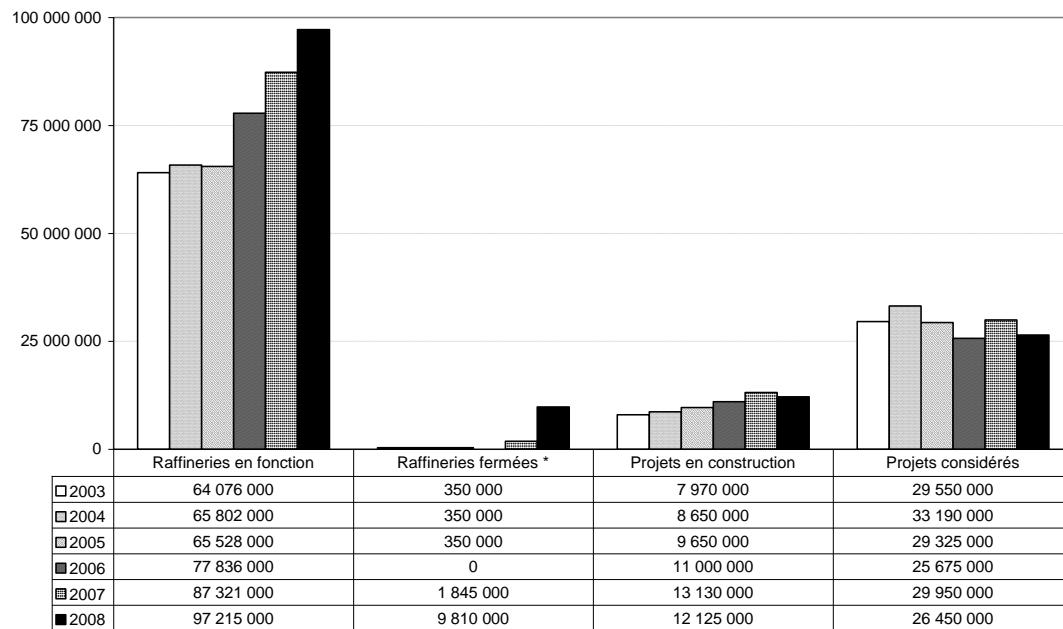
²² Nous présentons à l'ANNEXE DU CHAPITRE 2 la liste de toutes ces raffineries selon ces quatre catégories.

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 | 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 |
| ASIE | 42 | 2 | 3 | 14 | 36 045 000 | 4 380 000 | 4 925 000 | 16 450 000 | 8 | 2 | 2 |
| AUSTRALIE | 7 | | 2 | 1 | 21 635 000 | | 3 100 000 | 1 000 000 | 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 |
| 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% |
| ASIE | 51,9% | 22,2% | 33,3% | 73,7% | 37,1% | 56,1% | 40,3% | 62,2% | 28,6% | 25,0% | 33,3% |
| AUSTRALIE | 8,6% | | 22,2% | 5,3% | 22,3% | | 25,4% | 3,8% | 3,6% | | 16,7% |
| 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% |

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 | |
| 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 | |
| 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 | États-Unis | 5 | 2 | | | 6 155 000 | 1 250 000 | | | 1 | 1 | | |
| Amérique du Nord | Jamaïque | 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 | |
| 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 | |
| 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 | |
| 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 | Grèce | 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 répartit 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

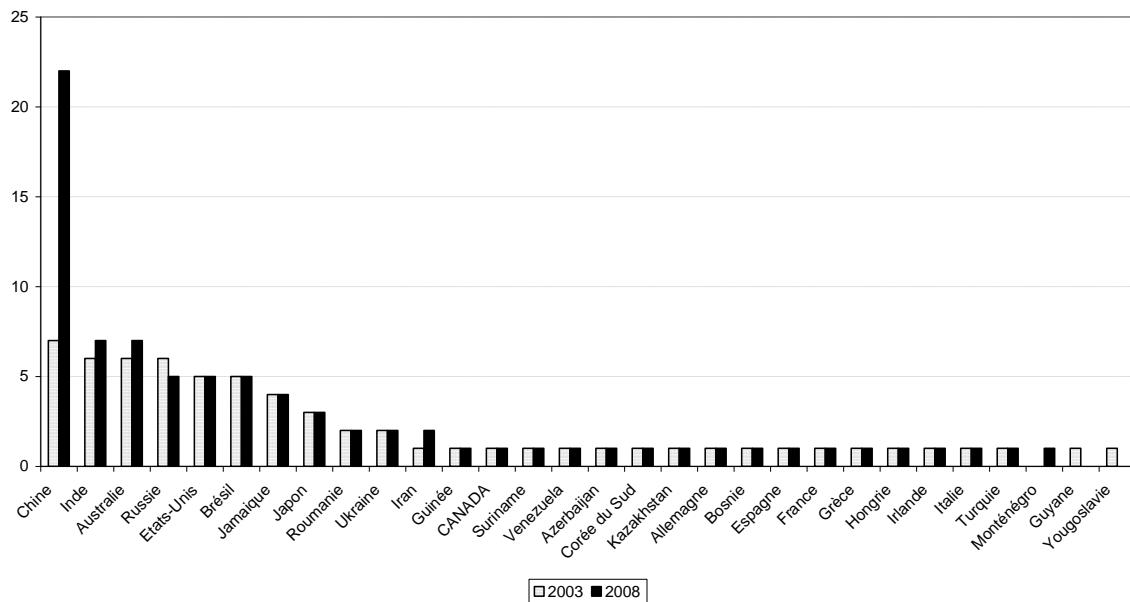
En 2008, plus de la moitié de 81 raffineries présentement en fonction sont situées en Asie (42). Loin derrière, on retrouve les Amériques du Nord et du Sud (respectivement 10 et 7) et l'Europe (14). L'Australie a sept raffineries d'alumine en 2008, soit une de plus qu'en 2003. L'Afrique est très peu 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

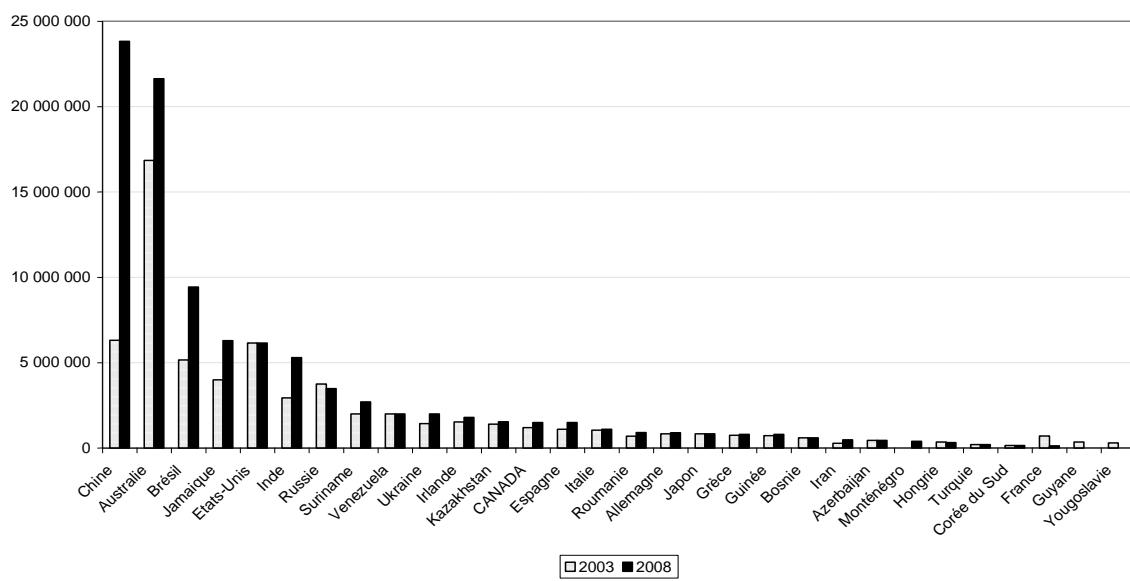
- Un grand nombre de raffineries d'alumine dans un pays ou sur un continent ne va pas nécessairement de pair avec sa capacité annuelle de production, certains pays ayant plusieurs usines de petit gabarit comme la Chine, alors que d'autres pays produisent de grandes quantités d'alumine avec peu d'installations, 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 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.

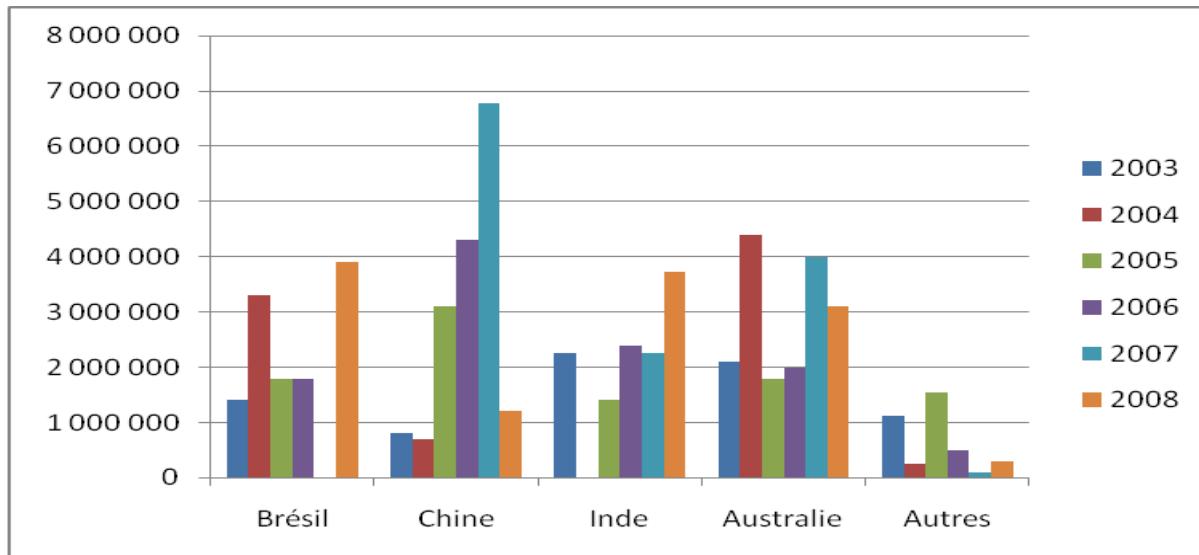
Grandes tendance observée au cours de la période

- 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 Léone, 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 feuilleton (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

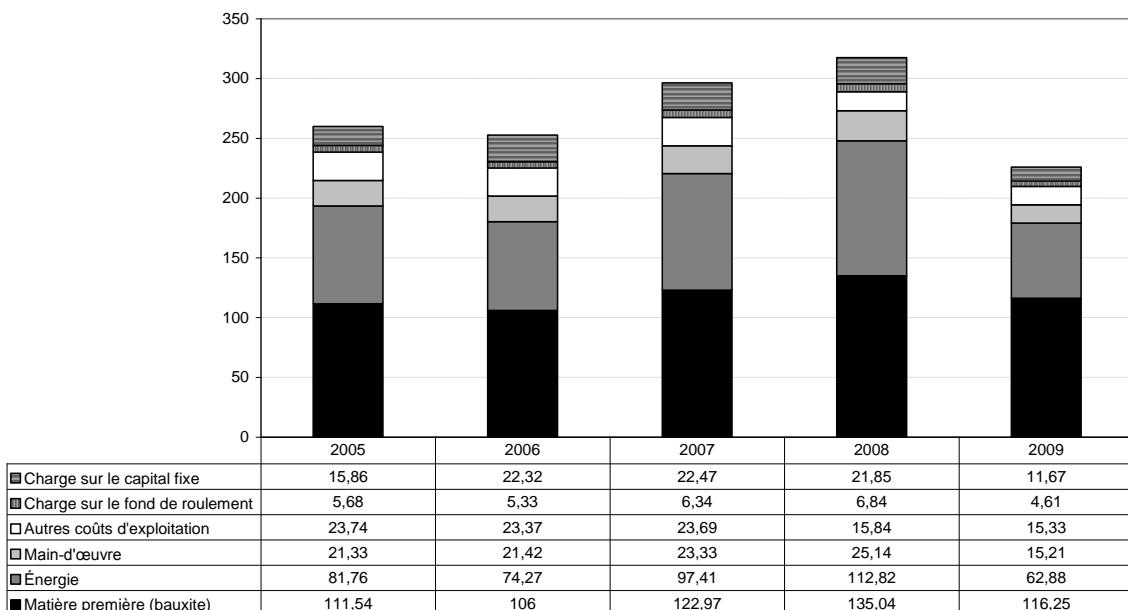
Nous présentons ici l'évolution des différentes composantes du coût de production de l'alumine dans le monde et dans les principaux pays producteurs, sans tenir compte des bénéfices, nous concentrant sur les divers aspects du coût d'exploitation (matières premières, énergie, main-d'œuvre, autres frais)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

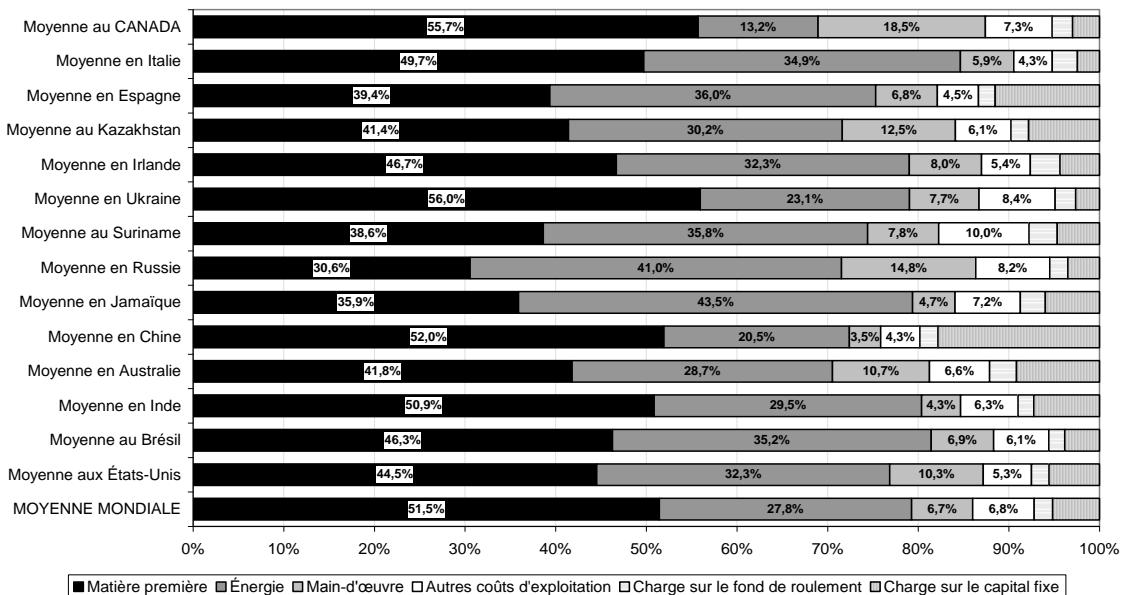
Dans les principaux pays producteurs d'alumine

Dans les 76 raffineries d'alumine répertoriées par James F. King (2009) dans le monde, le coût d'exploitation (mat  ires premières, énergie, main-d'oeuvre 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 répartit 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

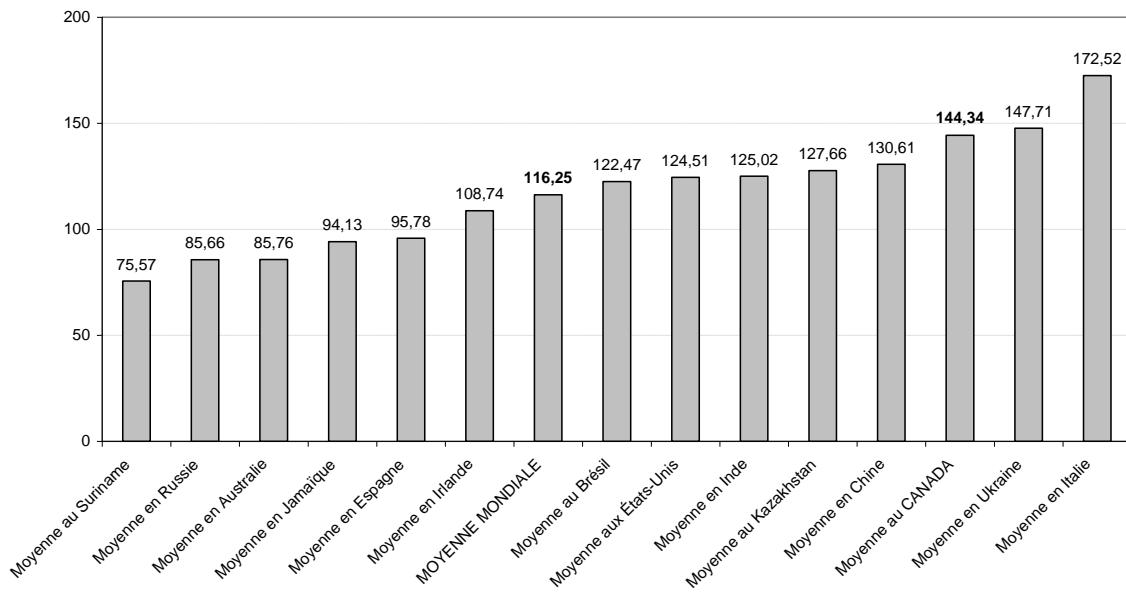
| PAYS | MATIÈRES PREMIÈRES (bauxite, soude caustique et autres) | ÉNERGIE | MAIN-D'ŒUVRE | AUTRES COÛTS D'EXPLOITATION | TOTAL DES COÛTS D'EXPLOITATION |
|------------------------|--|---------|--------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Moyenne en Australie | 85,76 | 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.

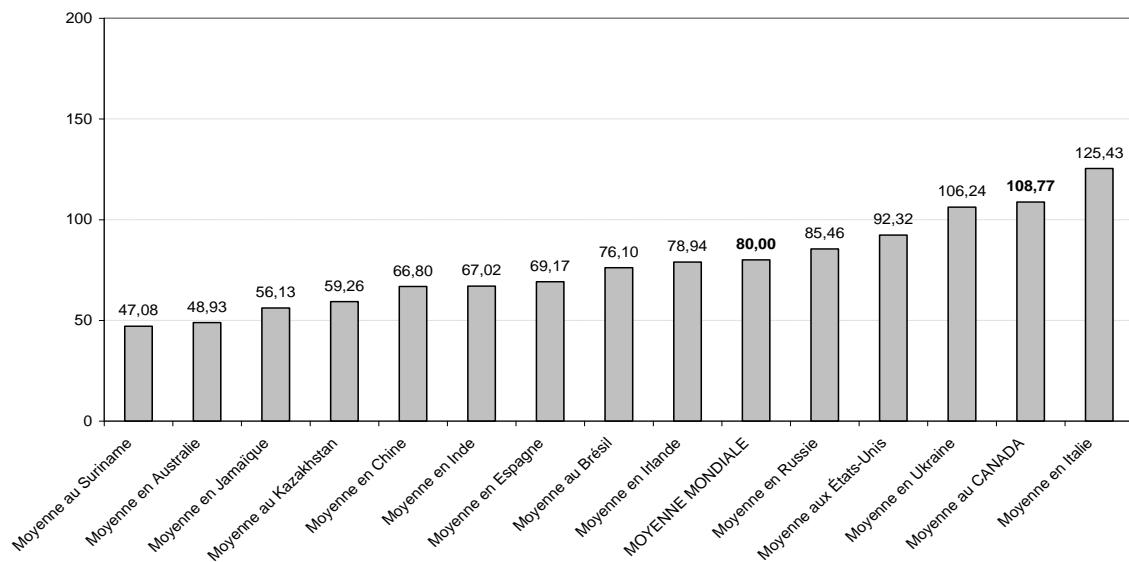
Bauxite

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

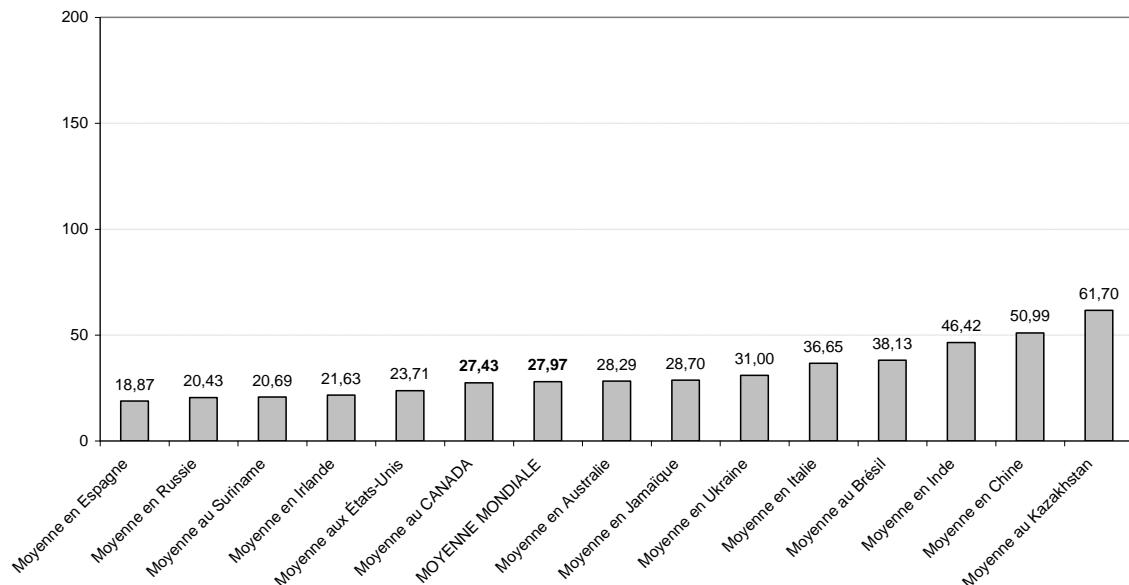
La soude caustique est la deuxième composante du prix de la matière première. Ce prix diffère fortement d'une région à l'autre. Parmi les plus grands pays producteurs d'alumine au monde, il passe ainsi de 18,87 \$US en Espagne à 61,70 \$US au Kazakhstan en 2009, avec un prix mondial moyen de 27,97 \$US. 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



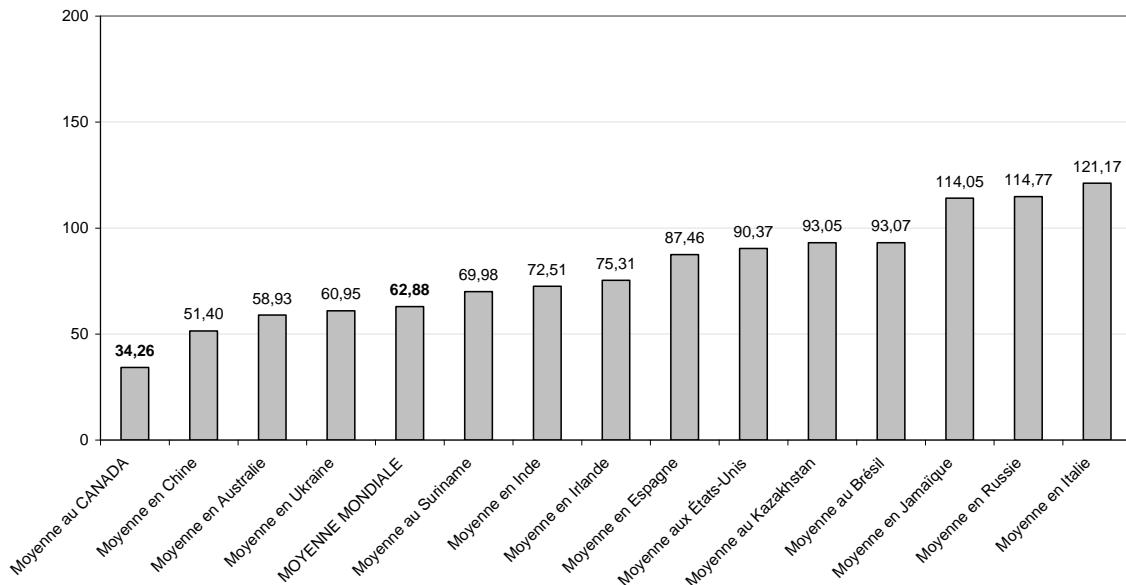
SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

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 thermale 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



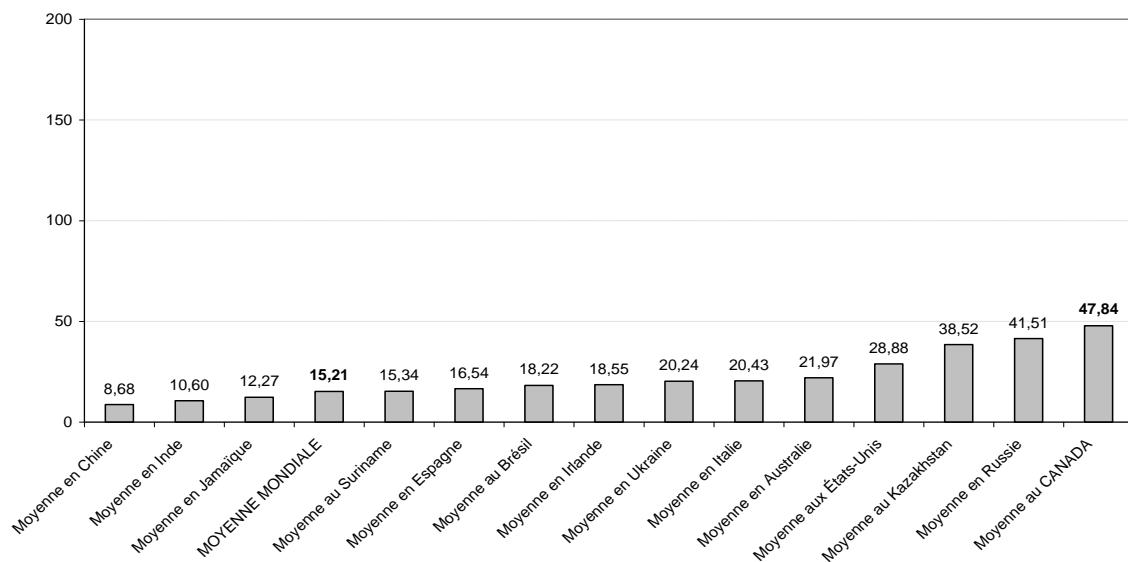
SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

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



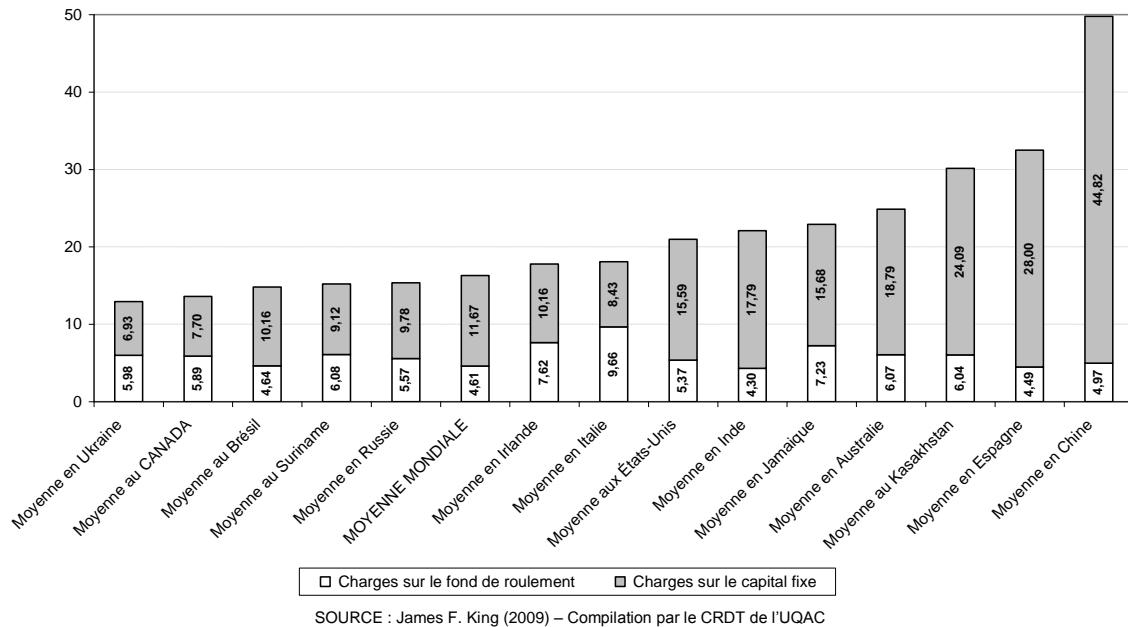
SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

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

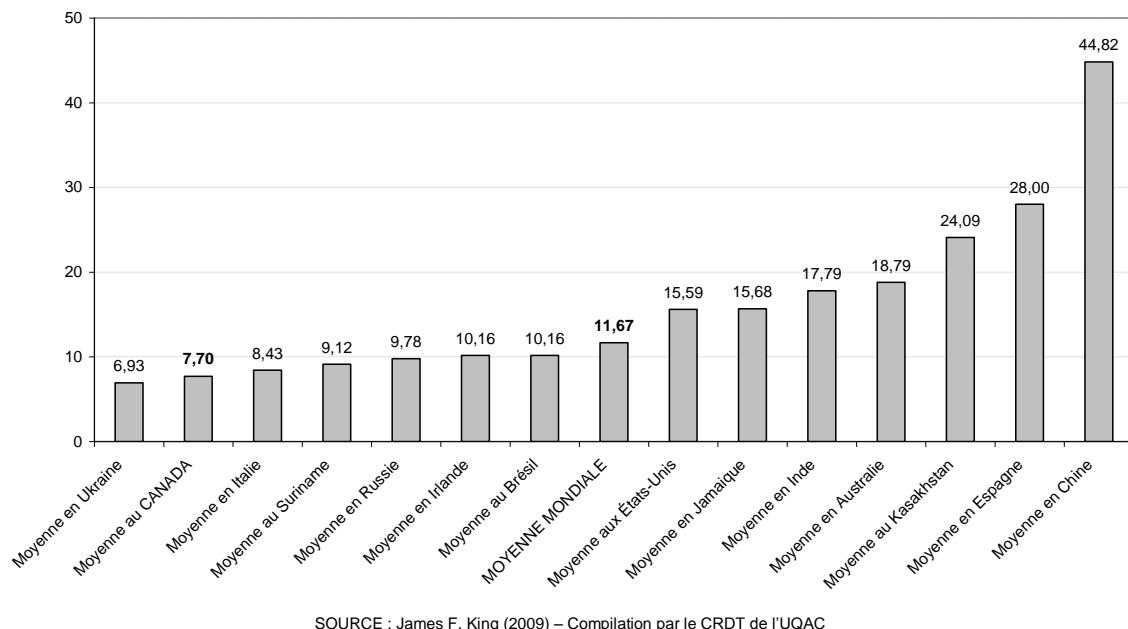
En 2009, la moyenne mondiale des charges financières est de 16,29 \$US la tonne, avec encore des fluctuations importantes selon les principaux pays producteurs d'alumine. Elles sont relativement faibles (moins de 15 \$US la tonne) en Ukraine, au Canada et au Brésil. Par contre, elles dépassent les 30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

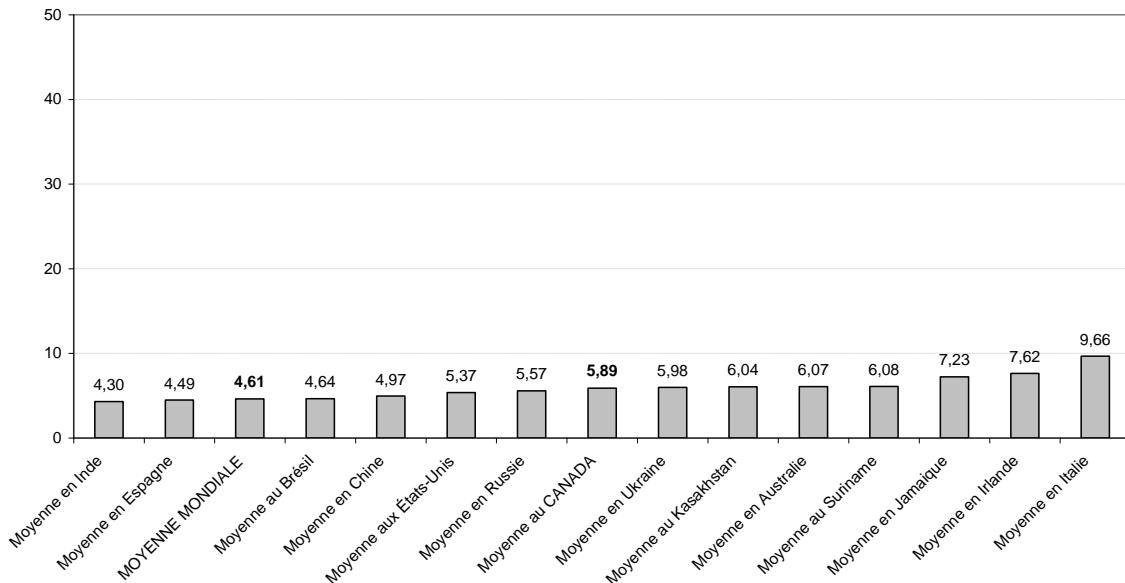
SOURCES : James F. King (2009); Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

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



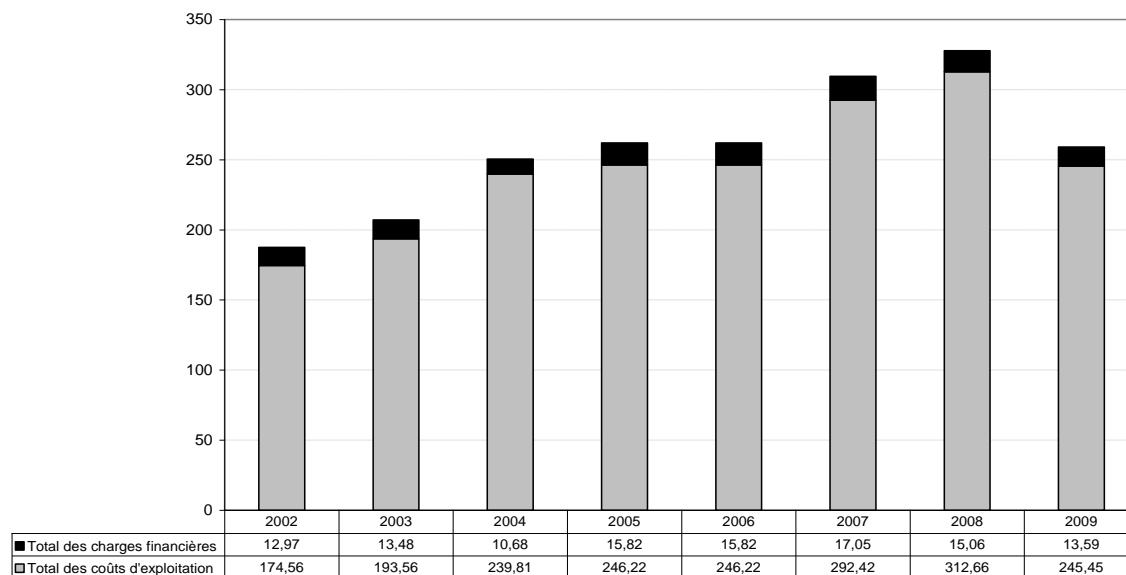
SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

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



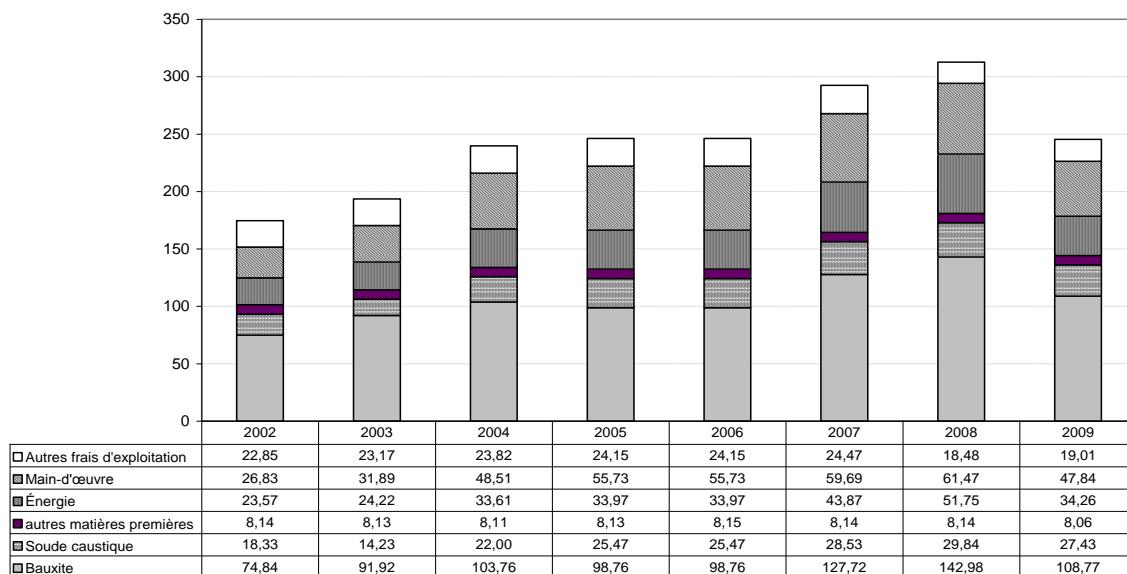
SOURCE : James F. King (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

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).

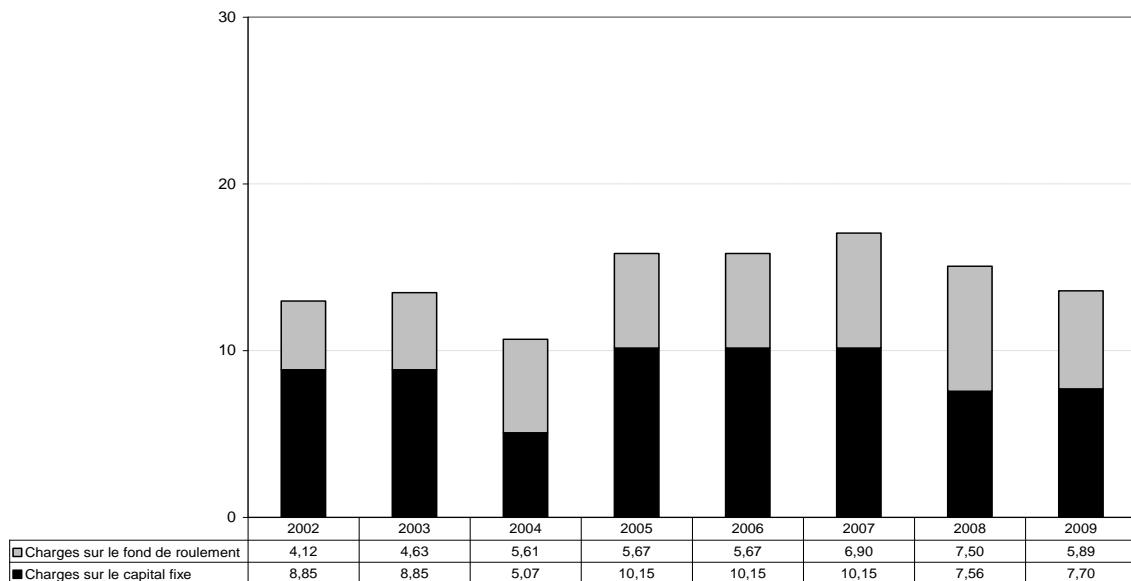
³⁰ La soude caustique est mélangée à la bauxite broyée dans des autoclaves. A haute température et sous pression, elle dissout l'alumine hydratée et produit une solution d'aluminate de sodium qui, par la suite, donnera de l'alumine sous forme de grain.

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 Worseley en Australie. Cependant, le coût de la main-d'œuvre est l'un des plus élevés 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.

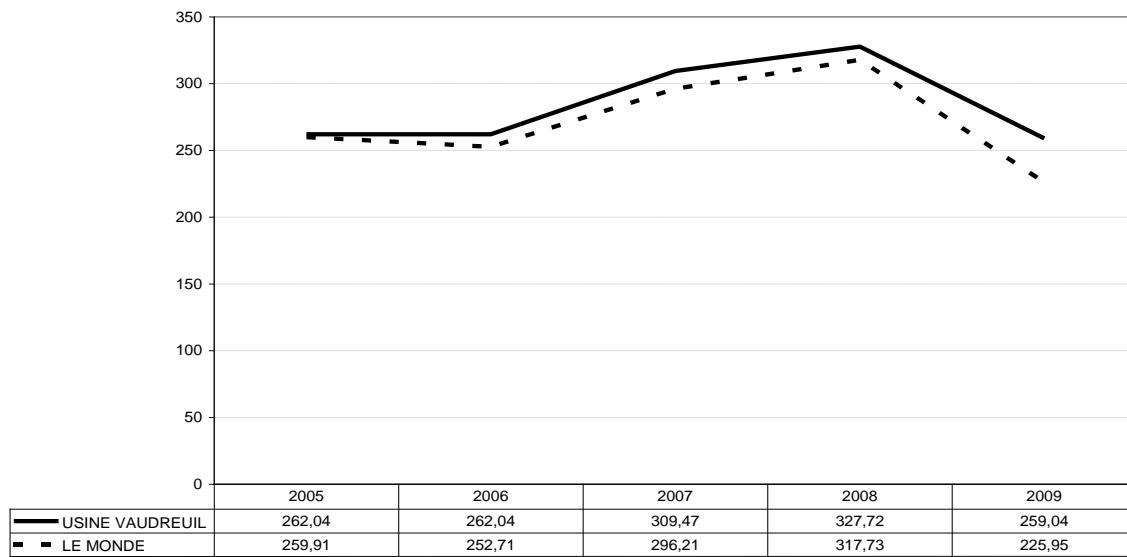
TABLEAU 2.13 - Comparaison des différentes composantes du coût de production d'une tonne d'alumine (\$US) à l'Usine Vaudreuil et dans l'ensemble des 76 raffineries répertoriées par James F. King dans le monde, 2009

| COMPOSANTES DU COÛT DE PRODUCTION D'UNE TONNE D'ALUMINE | USINE VAUDREUIL (\$US la tonne) ¹ | 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

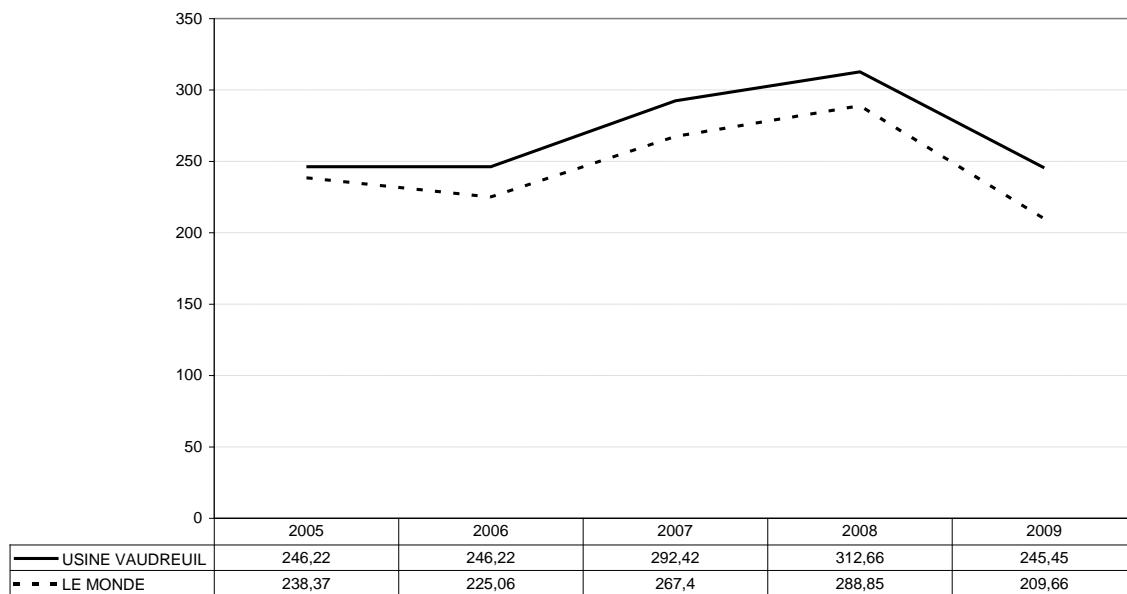
Comme on peut le constater à la FIGURE 2.29, la comparaison des coûts de production entre l'Usine Vaudreuil et le monde entre 2005 et 2009 fait ressortir deux éléments. Au fil des années, l'Usine Vaudreuil suit la même tendance que ce qu'on observe dans le monde. De plus, elle se situe presque toujours 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) | COÛT 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 (Gardenne). 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) émis 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 Léone | 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 | | | |
| Emirats 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 |

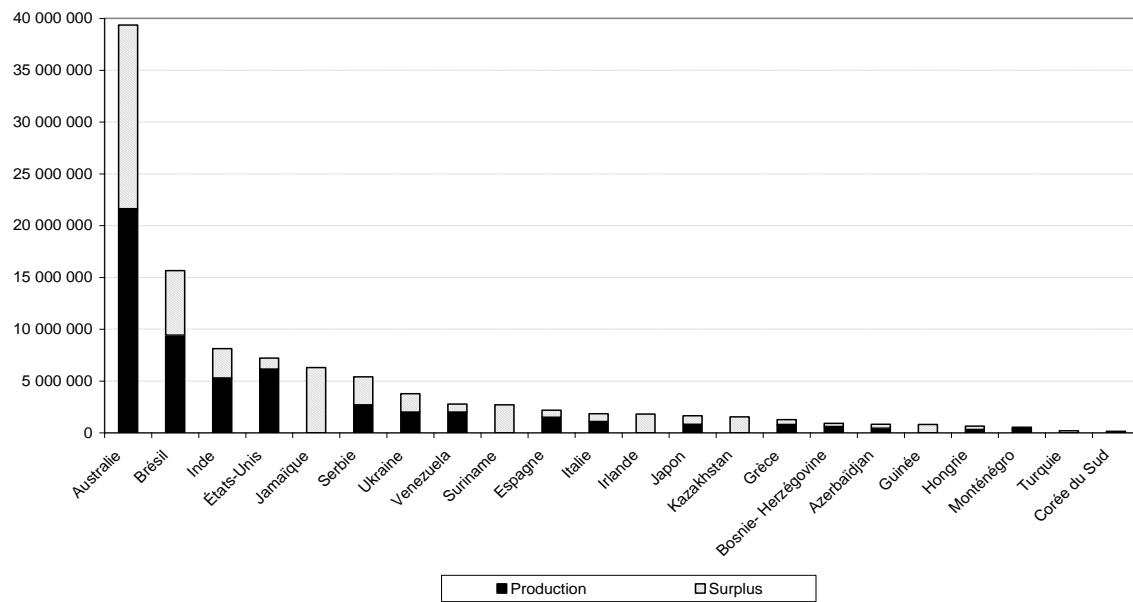
SOURCES : Minerals Yearbook (2008) et Aluminium Verlag (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC
 NOTE : Seules les alumineries qui importent de l'alumine à l'extérieur de leurs frontières sont mentionnées ici.

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

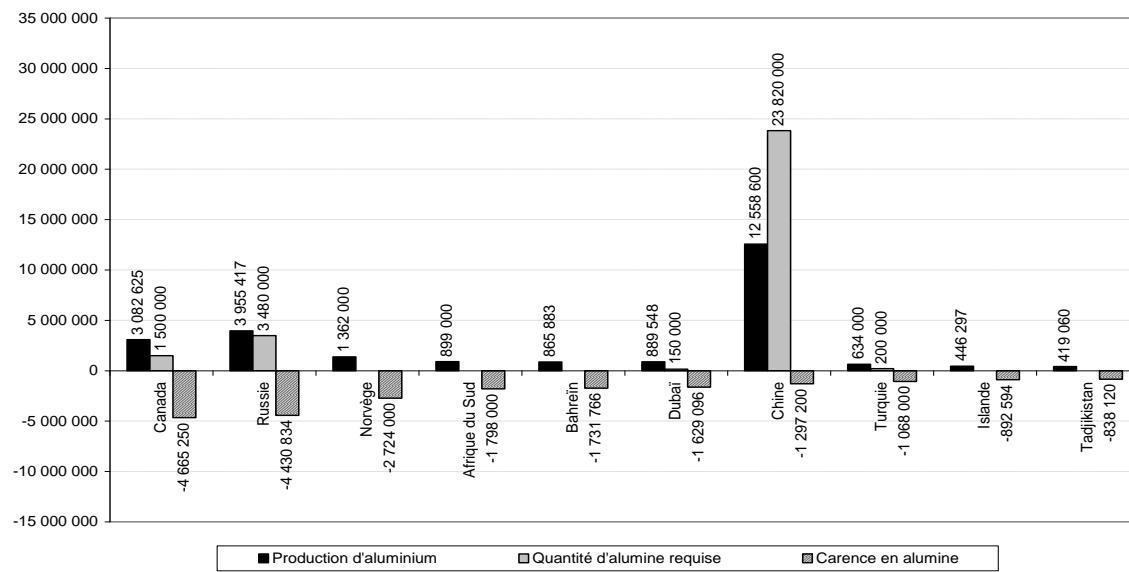
La FIGURE 2.32 montre la demande des dix pays les plus importateurs d'alumine selon leurs besoins pour satisfaire leur production d'aluminium. Cette demande est estimée selon la formule suivante : une tonne d'aluminium nécessite deux tonnes d'alumine.

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

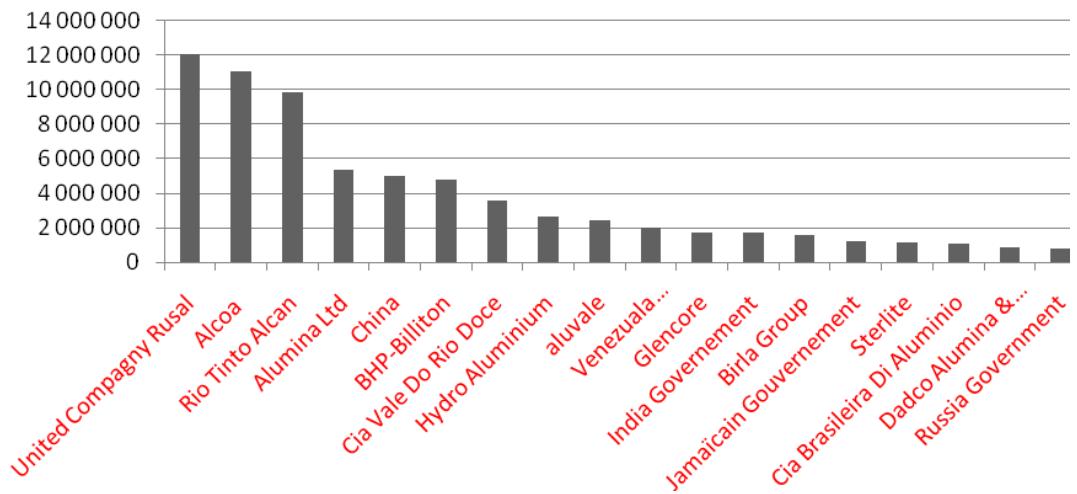
| NOM DE LA COMPAGNIE | NOMBRE DE RAFFINERIES À 100 % | NOMBRE DE RAFFINERIES EN PARTENARIAT | CAPACITÉ DE PRODUCTION (tonnes) | LOCALISATION DU BUREAU CHEF | TYPE DE COMPAGNIE |
|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 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 essayent 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.

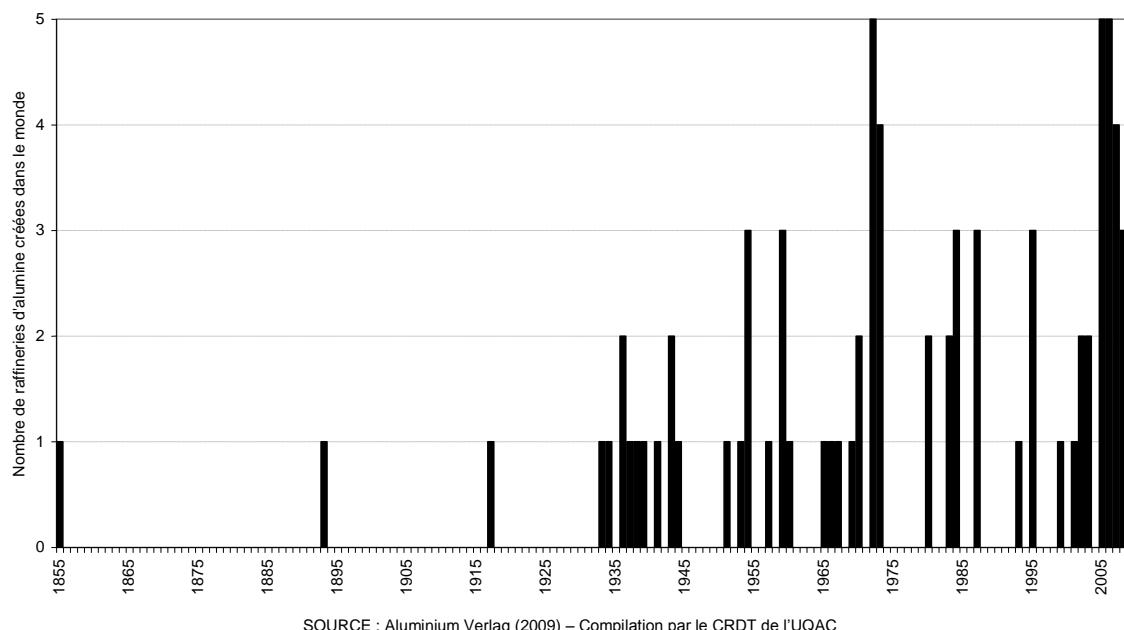
En matière de partenariat, RUSAL occupe la première place avec sept projets en partenariat, suivie d'Alcoa qui détient six projets. Notons tout de même que plus de la moitié des raffineries d'Alcoa sont en partenariat.

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'échelonnant 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



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).

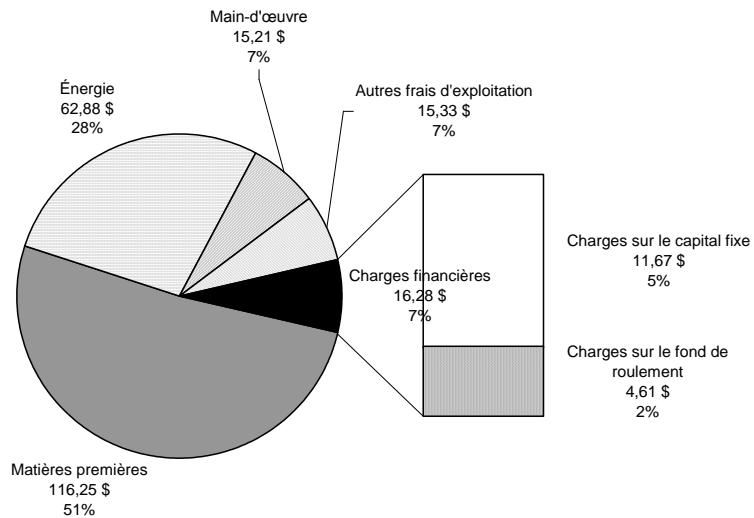
Du point de vue du producteur : Coût de production d'une tonne d'alumine dans les raffineries du monde

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 les 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 répartis 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, répartit 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.

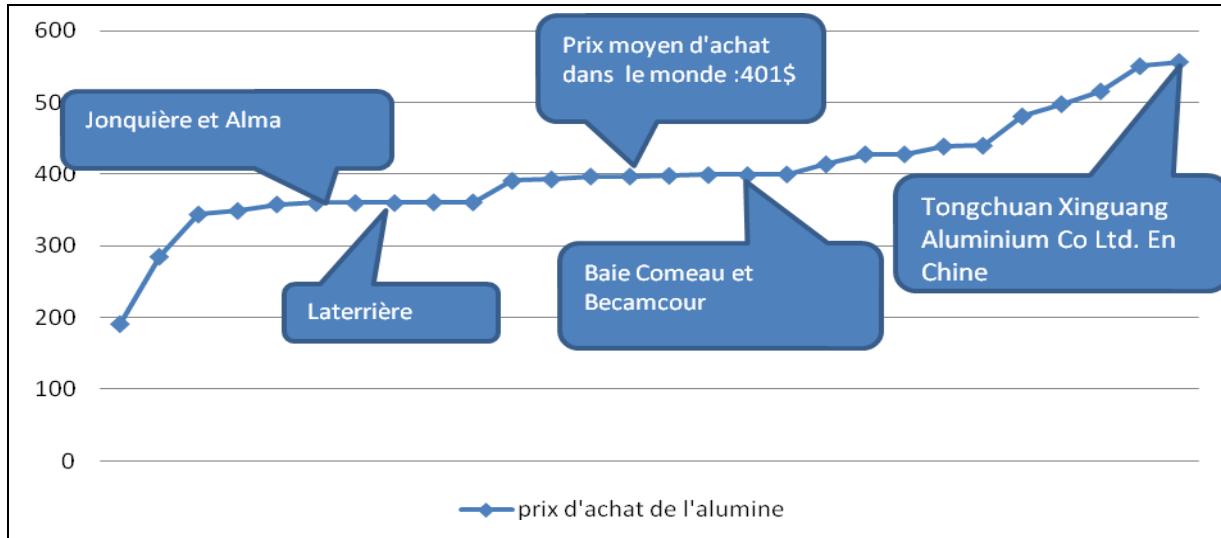
En 2008, le prix moyen d'achat d'une tonne d'alumine dans le monde est de 401 \$US. Le prix varie entre 191 \$US et 557 \$US selon les compagnies et le site d'achat (CRU, 2009).

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.

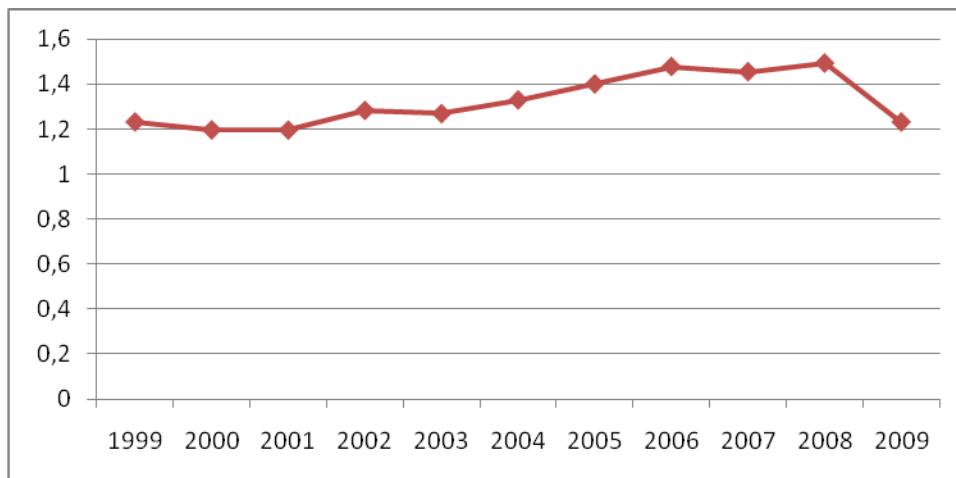
USINE VAUDREUIL AU SEIN DE SON ENVIRONNEMENT MONDIAL

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 |

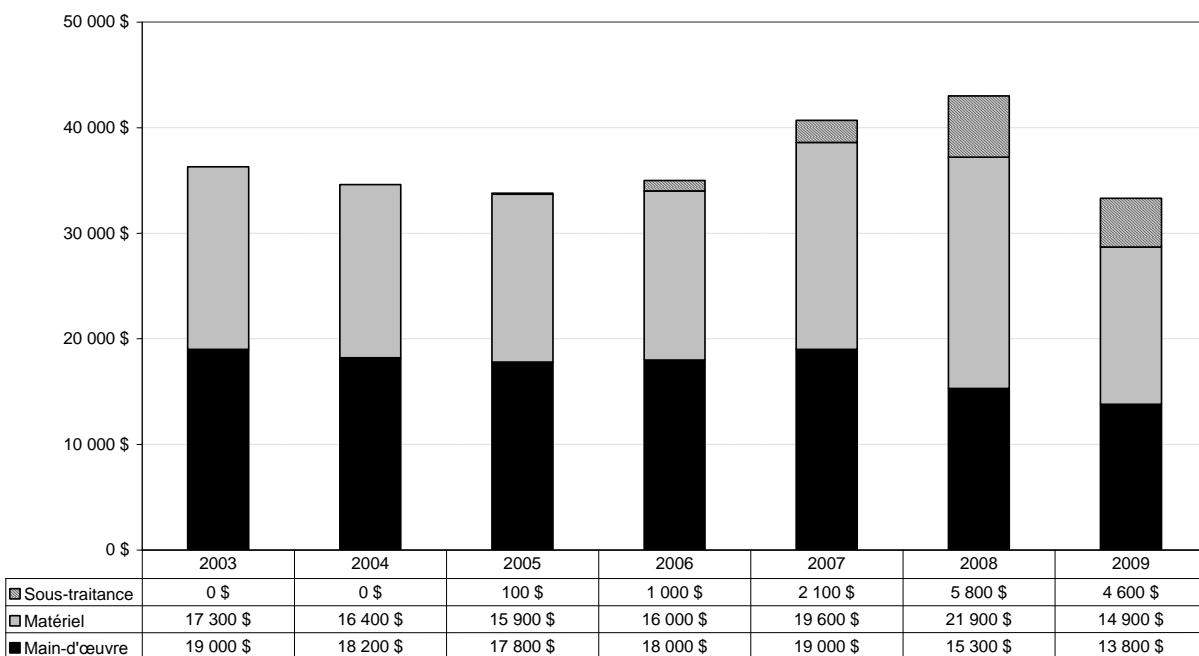
SOURCES : Aluminium Verlag (2009) et Syndicat National des Employés de l'Aluminium d'Arvida (SNEAA)

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

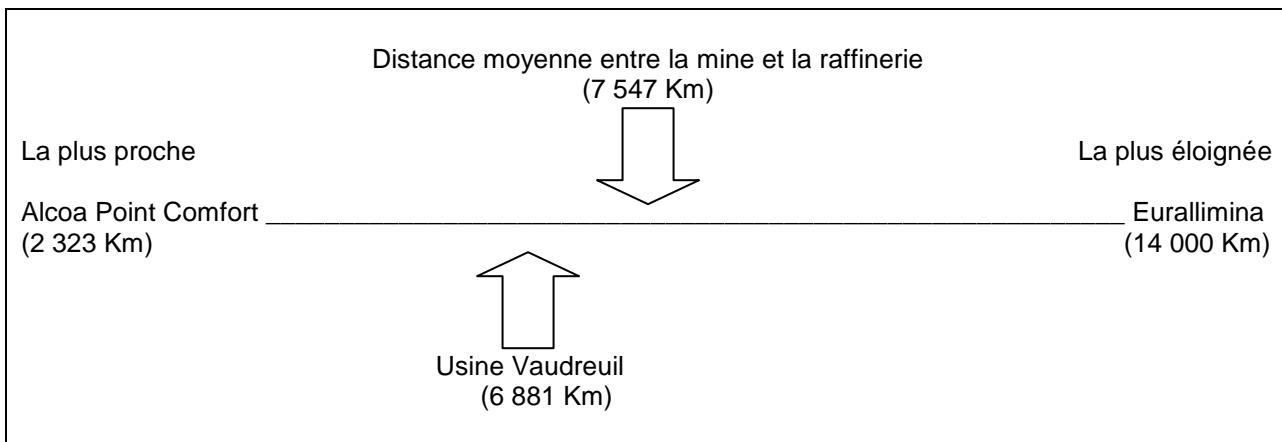
Nous tenterons ici de positionner la raffinerie d'alumine de Vaudreuil dans le contexte mondial à partir des éléments étudiés précédemment, soit la proximité de la bauxite, la stabilité politique, la demande d'alumine, la stratégie utilisée par Rio Tinto Alcan. On pourra ainsi mieux voir comment l'Usine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

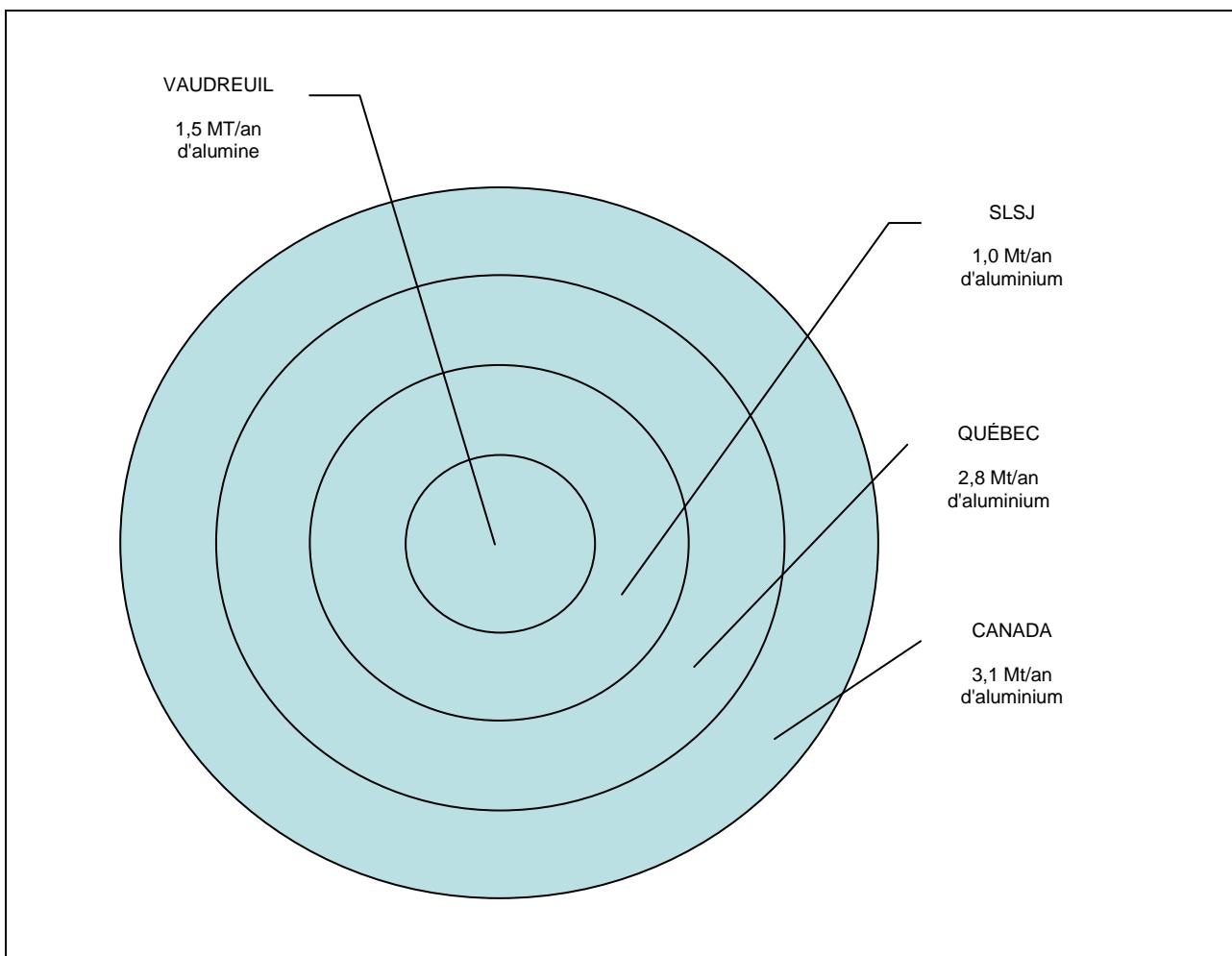
La stabilité politique de la région

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)

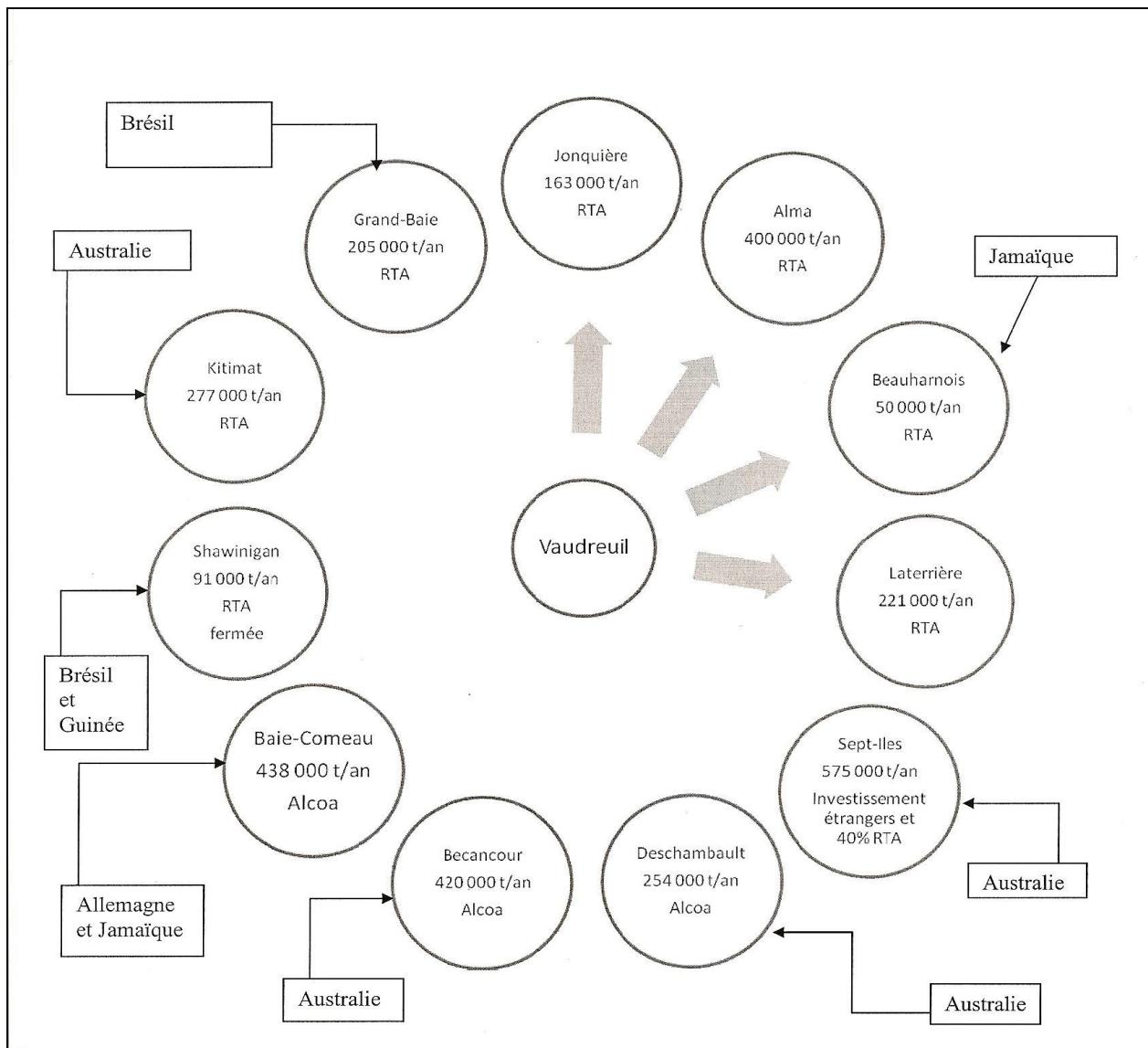
Les alumineries québécoises qui entourent la raffinerie de Vaudreuil appartiennent essentiellement à deux compagnies : Rio Tinto Alcan et Alcoa. L'alumine produite à l'Usine Vaudreuil alimente spécialement les alumineries de Rio Tinto Alcan. Trois alumineries dépendent totalement d'elle (Jonquière, Alma 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 L'auralco 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 |
| Latnerrière | 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 | | | |
| TOTAL QUÉBEC | 1 991 000 | | 1 331 210 |
| TOTAL CANADA | | | |
| 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'Aughnish 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

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

| 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%). Wehatchee (États-Unis). Bahrain, Dubaï, Iran, KORMOV, 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 |

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

| Brésil | Brésil | Brésil | Bosnie | PAYS |
|---|--|---|--|---|
| | | | | NOM DE LA RAFFINERIE |
| | | | | LOCALISATION |
| Alumina do Norte do Brasil S.A. | Alumar Consortium | Alcoa Aluminio S.A. | Birac Alumina | |
| Baracarena, Para | État de São Luis, Maranhao | Rodovia Poços Andradas | Baser (à l'est de la ville de Zvornik) | |
| Alumínium (34,03%) et Nippon Amazon Aluminium Co (NAAC) (4,04%) et CIA Brasileiro de Aluminio (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 Vale sul (100 000 t/an). Le reste est vendu sur le marché par les propriétaires. | Aluminerie de São 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 |

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

| Chine | Chine | Canada | Brésil | Pays |
|---|--|--|--|--------------------------------------|
| Coalmine Alumina Sanmenxia Co Ltd | Baotou East Hope Aluminium Smelter Co | Rio Tinto Alcan | Novelis Aluminio 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) | Quantité de bauxite |
| | Les aluminières 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 |

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

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

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

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

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

| CHINE | CHINE | CHINE | PAYS |
|----------------------------------|--|---|---|
| YIMEI GROUP ALUMINA PLANT | XINFA ALUMINA | XINFA ALUMINUM POWER | NOM DE LA RAFFINERIE |
| PROVINCE DE HENAN | VILLE DE LVLIAANG, PROVINCE DE SHANDONG | VILLE DE CHIPPING, PROVINCE DE SHANDONG | LOCALISATION |
| CHINALCO (100%) | XINFA ALUMINUM POWER | XINFA ALUMINUM POWER ET GOUVERNEMENT DE JINGXI | GÉRANCE |
| | | | LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE |
| | | | QUANTITÉ DE BAUXITE |
| | | LES ALUMINERIES DU GROUPE | EXPÉDITION D'ALUMINE |
| 100 000 t/an | 800 000 t/an | 3 Mt/an | QUANTITÉ D'ALUMINE |

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

| 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 Boké 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 Nuiria 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 détenue 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 |

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

| Inde | Inde | Inde | Inde | PAYS |
|--|---|---|--|--------------------------------------|
| Inde | Belgaum Raffinerie | 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 |
|--|---|--|------------------------------------|---|
| Vedanta Alumina Ltd | National Aluminium Co. Damanjodi, Orissa | Madras Aluminium Co Ltd | Larsen and Toubro Alcoa Alumina | NOM DE LA RAFFINERIE |
| Lanjigarh viaa Biswanathpur | Damanjodi, Orissa. Koraput | Mettur, Tamil Nadu | Raygada, province de Orissa | LOCALISATION |
| Vedanta 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 |
| 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 | QUANTITÉ DE BAUXITE |
| Entre 1 et 1,5 Mt/an | | 85 000 t/an | 1 Mt/an | QUANTITÉ D'ALUMINE |

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

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

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

| Turquie | Russie | Russie | Russie | PAYS |
|---|--|---|--|---|
| Eti Alüminyum A.S. | Volkhov Alumina Plant (VAZ) | Urals Aluminium Works (UAZ) | Tikhvin Alumina Plant (TGZ) | NOM DE LA RAFFINERIE |
| Seydisehir (près de Konya) | Volkhov (à 100 km à l'est de St-Petersbourg) | Région de Kamensk (à 120 km d'Irkoutsk) | Région de Bokistogorsk (à 150 Km de Saint-Petersbourg) | LOCALISATION |
| CENGIZ Group (100%) | Gouvernement (64%) et B&D Group (36%) | United Company RUSAL (100%) | Gouvernement (100%) | GÉRANCE |
| Seydisehir | | De Russie (Ural et Sokolovski) et importations de la Mine Parnasse de Grèce | De Russie (Severoonega et Tikhvin) | LIEUX D'APPROVISIONNEMENT EN BAUXITE |
| | | | | QUANTITÉ DE BAUXITE |
| Aluminerie de Seydisehir (120 000 t/an) et 70 000 t/an pour l'exportation | Alumineries voisines et du groupe | Alumineries du groupe | | EXPÉDITION D'ALUMINE |
| 200 000 t/an | 54 000 t/an | 1,06 Mt/an en 1998 (Capacité de 1 Mt/an) | 108 000 t/an (Capacité de 300 000 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 |
|------------------|-----------------------------|------------------------------|--|---|----------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| Venezuela | Bauxilum | Puerto Ordaz, Ciudad Guayana | Gouvernement (99%) et Rio Tinto Alcan (1%) | Los Pijigaoos | | 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 loko 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 Nuria 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 Coemribio, 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 "Ginozem" 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 Laturalco 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. |

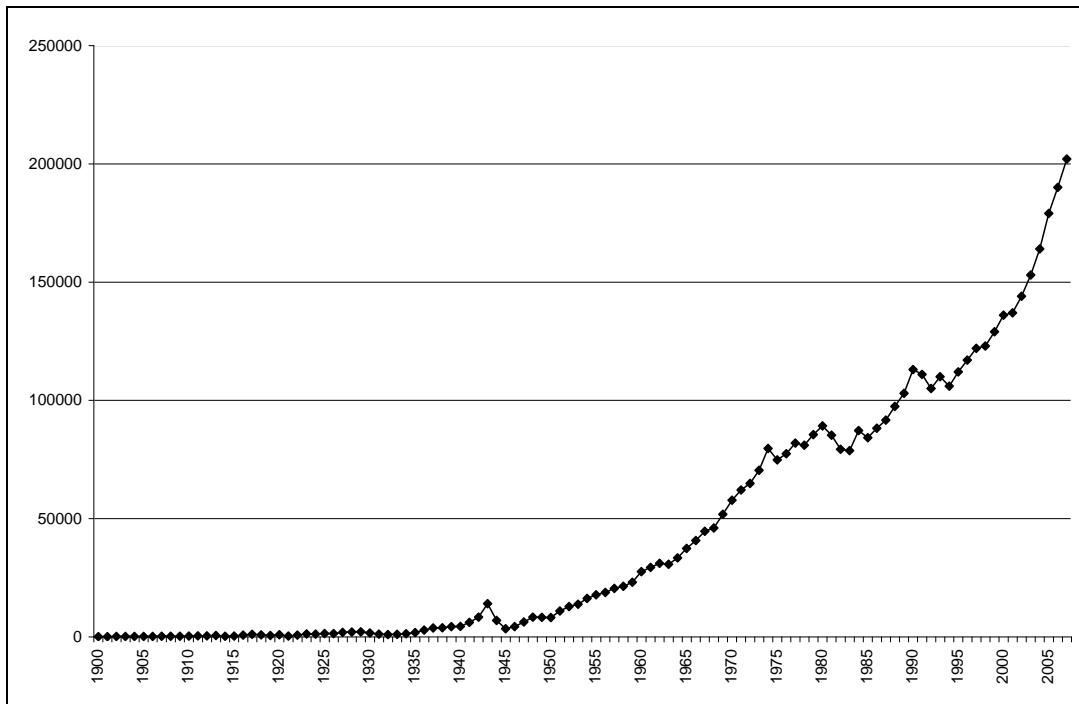
SOURCE : Aluminium Verlag (2009) - Compilation par le CRDT de l'UQAC

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 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 requise (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 |

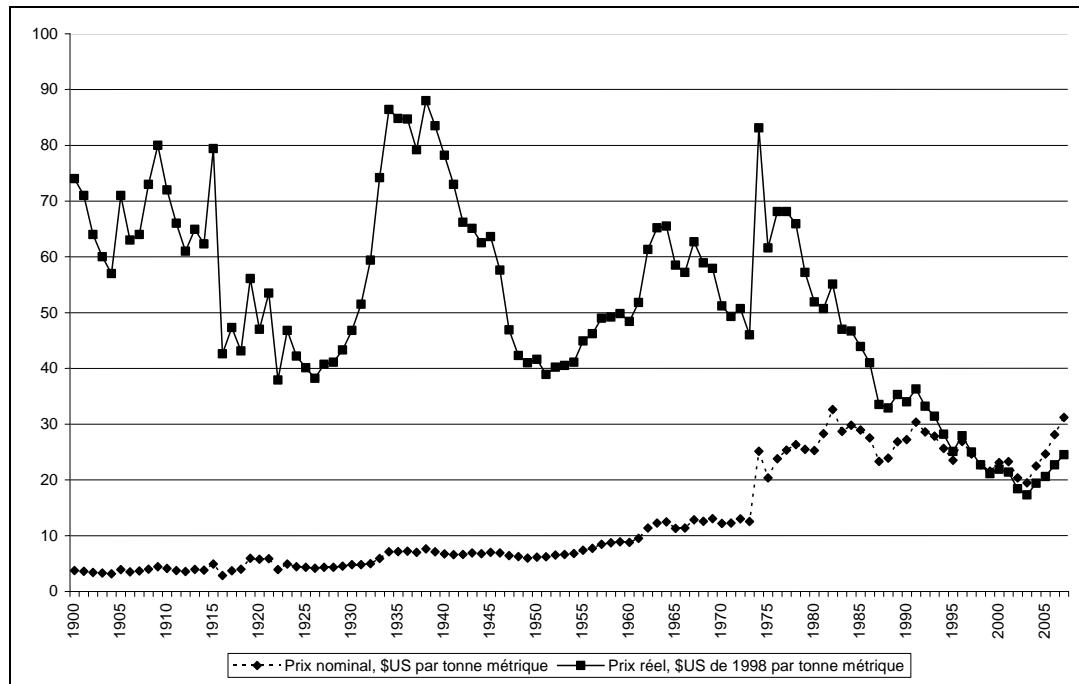
SOURCE : Aluminium Verlag (2009) et CRU (2009) – Compilation par le CRDT de l'UQAC

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



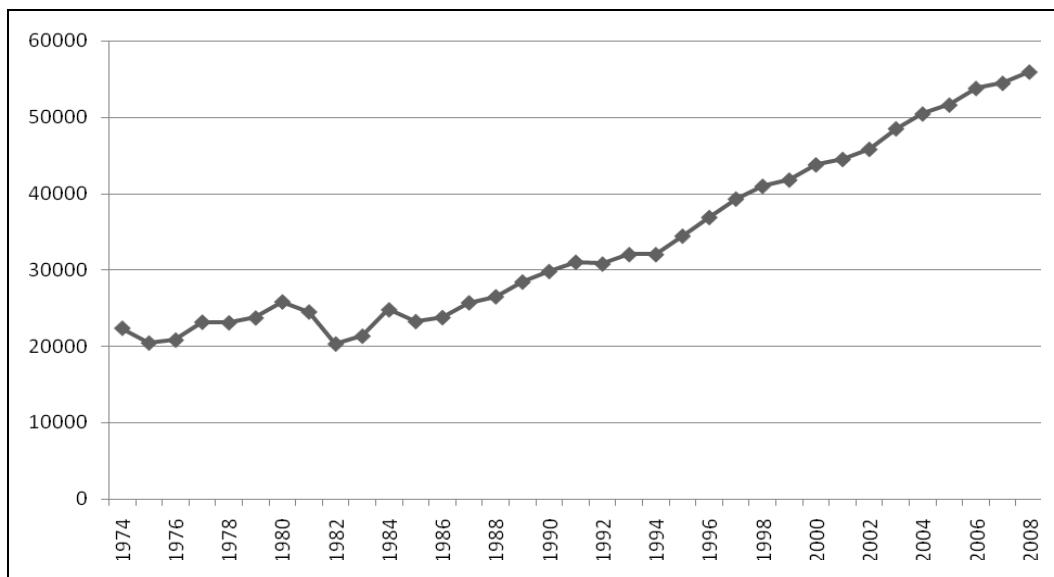
SOURCE : USGS - Compilation par le CRDT de l'UQAC

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



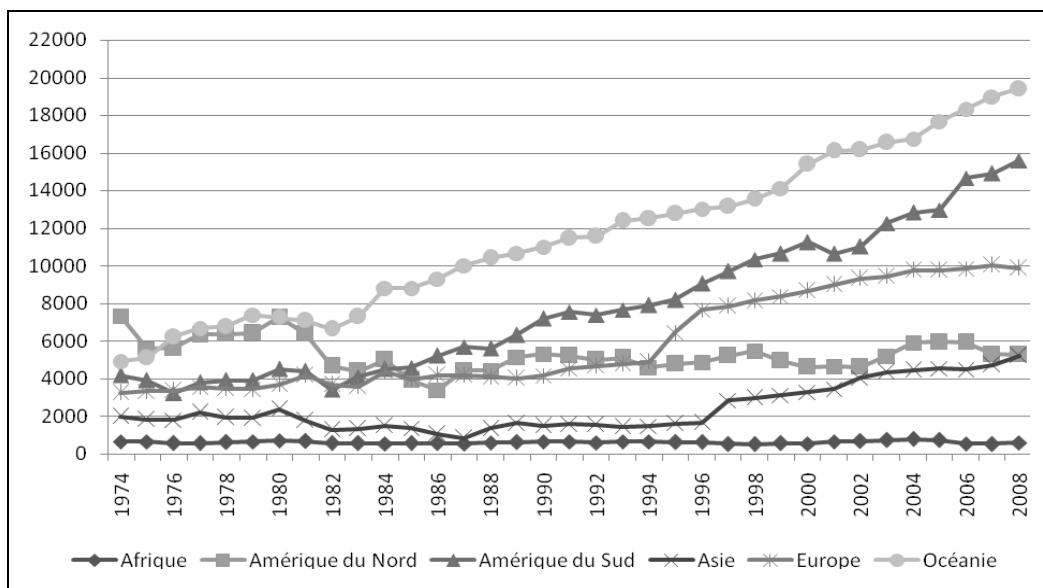
SOURCE : USGS - Compilation par le CRDT de l'UQAC

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



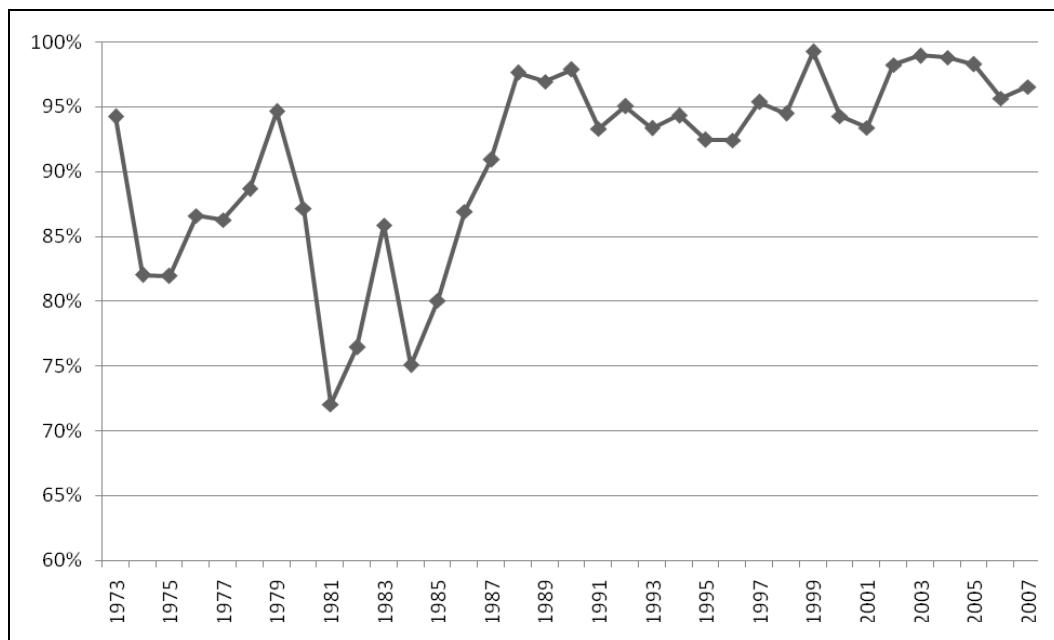
SOURCE : International Aluminium Institute – Compilation par le CRDT de l'UQAC

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



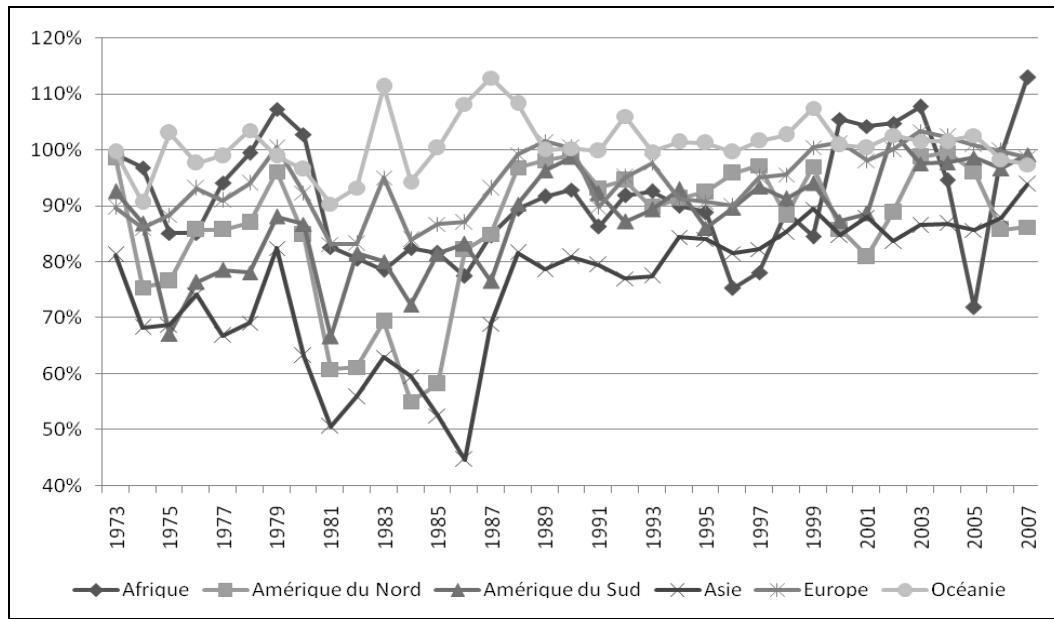
SOURCE : International Aluminium Institute – Compilation par le CRDT de l'UQACC

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



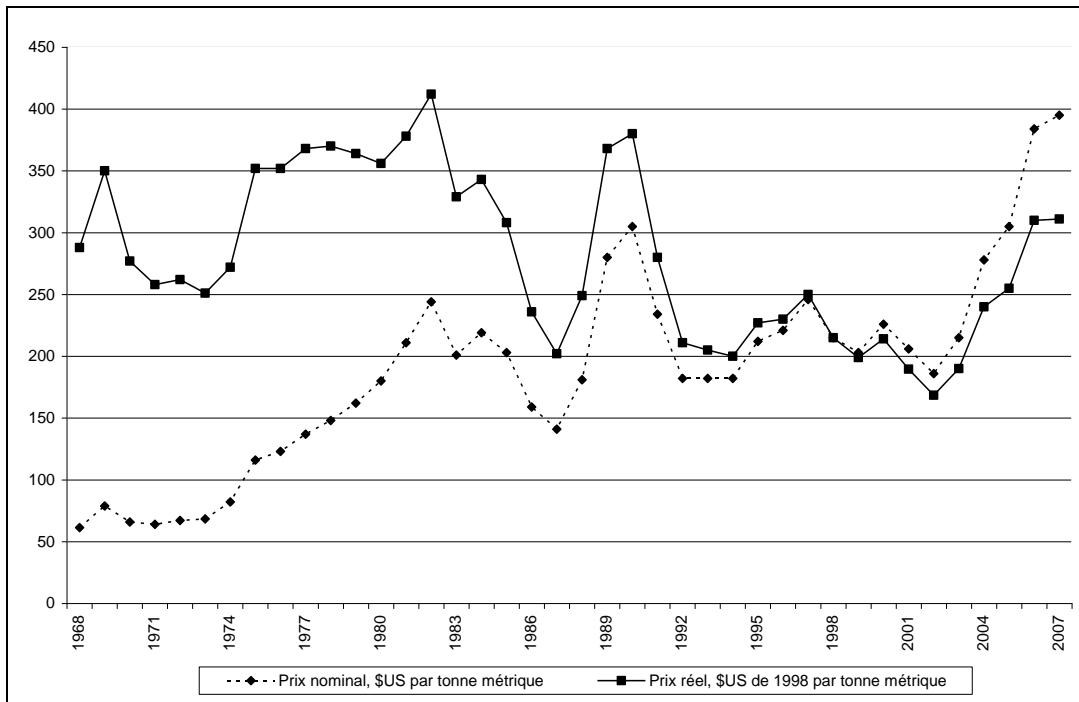
SOURCE : International Aluminium Institute – Compilation par le CRDT de l'UQAC

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