



HAL
open science

L'industrie de l'aluminium à la fin du siècle : réflexions prospectives

Jacques Lesourne, Michel Godet, Rémi Barré, Pierre Chapuy, J. Fèvre, P. Thomas, Marc Giget, Patrick Cohendet, P. N. Giraud

► To cite this version:

Jacques Lesourne, Michel Godet, Rémi Barré, Pierre Chapuy, J. Fèvre, et al.. L'industrie de l'aluminium à la fin du siècle : réflexions prospectives. [Rapport de recherche] Centre national de l'entrepreneuriat (CNE). 1986, 210 p., illustrations, figures, graphiques. hal-02185189

HAL Id: hal-02185189

<https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-02185189v1>

Submitted on 16 Jul 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'INDUSTRIE DE L'ALUMINIUM

A LA FIN DU SIECLE

Réflexions prospectives

Septembre 1986

SOMMAIRE

Introduction		J. Lesourne
Chapitre 1	Les déterminants de l'industrie mondiale de l'aluminium à l'horizon 2000. Analyse structurelle	M. Godet assisté de R. Barré, P. Chapuy, J. Fèvre, Ph. Thomas
Chapitre 2	L'aluminium et la concurrence entre les matériaux	M. Giget, P. Cohendet
Chapitre 3	La demande et l'offre d'aluminium et leurs perspectives d'évolution	P.N. Giraud
Chapitre 4	Les avis des membres du Comité sur les perspectives de l'aluminium : convergences et divergences	J. Lesourne
Chapitre 5	Quelques scénarios sur l'évolution à long terme de l'industrie de l'aluminium	J. Lesourne
Conclusions		J. Lesourne
Annexe	La situation financière des six anciens majors	P.N. Giraud

INTRODUCTION

Au cours des années 85 et 86, la Direction de la branche Aluminium du groupe Pechiney a entrepris, avec la collaboration de personnalités extérieures, une réflexion prospective sur l'avenir de l'Aluminium d'ici la fin du siècle.

Le présent rapport réunit les principales contributions qui ont marqué le développement de cette réflexion. Son organisation est donc à la fois chronologique et méthodologique.

(1) Au cours d'une *première phase* qui s'est achevée à l'automne 1985, il a été procédé à une recherche des déterminants de l'industrie mondiale de l'Aluminium à partir d'entretiens d'experts et par l'emploi d'une technique prospective connue sous le nom d'*analyse structurelle*.

Le texte qui présente les conclusions de cette première phase constitue donc le premier chapitre de ce rapport. Il a été rédigé par Michel Godet avec la collaboration de R. Barré, P. Chapuy, J. Fèvre, Ph. Thomas.

(2) Une *seconde phase* a commencé au début de 1986. Pour la mener a été constitué un Comité Alu 2000 réunissant sous la Présidence de J. Lesourne, P. Cohendet, M. Develle, T. Gaudin, M. Giget, P.N. Giraud, M. Godet, D. Mars, et, en ce qui concerne le groupe Pechiney J. Vialle, Ph. Thomas, J. Fèvre. Deux ingénieurs-élèves de l'Ecole des Mines N. Truelle et V. Panel ont joué le rôle de rapporteurs.

La tâche assignée au Comité était de "procéder à une étude prospective ALU 2000 dont les résultats devaient être :

- des scénarios contrastés d'évolution de l'industrie mondiale de la filière bauxite-alumine-aluminium,

- des stratégies générales envisageables par la branche aluminium de Pechiney."

Après avoir étudié les divers aspects de l'économie de l'aluminium (concurrence entre matériaux, perspectives de l'aluminium dans les grands secteurs de consommation, modes de formation des prix, situation et stratégies apparentes des grands producteurs), le Comité s'est efforcé d'évaluer les points d'accord et de désaccord entre ses membres sur les perspectives futures de l'industrie de l'aluminium et il a discuté de la cohérence et de la vraisemblance d'un certain nombre de scénarios.

Pour rendre compte de cette seconde phase, ont été élaborés les textes suivants :

. Deux documents rédigés respectivement par M. Giget et P. Cohendet sur la concurrence entre les matériaux et qui constituent le chapitre 2 de ce rapport.

. Un texte de P.N. Giraud sur la demande et l'offre d'aluminium et sur leurs perspectives d'évolution (chapitre 3). Ce texte comporte une annexe sur la situation financière des six anciens "majors" de l'aluminium, annexe qui est renvoyée en fin de volume.

. Une note de J. Lesourne présentant les avis des membres du Comité sur les perspectives de l'industrie de l'aluminium. Ces avis ont été recueillis, analysés et discutés en ayant recours à une technique connue sous le nom d'*abaque de Régnier*.¹ Ce texte constitue le chapitre 4 du rapport.

. Un texte de J. Lesourne présentant un certain nombre de scénarios possibles quant à l'évolution d'ensemble de l'industrie de l'aluminium d'ici la fin du siècle (chapitre 5)

Enfin le rapport se termine par quelques pages dégagant les principales conclusions résultant de la réflexion prospective.

Compte-tenu de la manière dont a été élaboré ce rapport, les différents chapitres n'engagent que leur auteur tandis que l'ensemble est présenté sous la seule responsabilité du Président du Comité.

Les lecteurs sont priés de vouloir bien excuser la présentation matérielle, les délais disponibles n'ayant pas permis de refrapper l'ensemble des documents pour leur donner une forme commune.

¹ L'auteur de cette technique, le Dr. Régnier a animé la séance que le Comité a consacré à cette étape de ses travaux.

CHAPITRE 1

LES DETERMINANTS DE L'INDUSTRIE MONDIALE
DE L'ALUMINIUM A L'HORIZON 2000 :
ANALYSE STRUCTURELLE

Michel GODET
avec la collaboration de R. BARRE
P. CHAPUY, J. FEVRE, Ph. THOMAS

AVERTISSEMENT AU LECTEUR

Tout comme les autres méthodes d'analyse stratégique, l'analyse structurelle, appliquée ici à la réflexion sur les déterminants principaux de l'industrie mondiale de l'aluminium à l'horizon 2000, n'est pas d'un accès immédiat. Aussi, le lecteur voulant véritablement comprendre la "mécanique" qui conduit à des résultats parfois surprenants devra faire l'effort d'une lecture complète de ce rapport et/ou ne pas hésiter à demander aux auteurs une présentation orale.

Le lecteur, qui voudra directement accéder aux résultats pourra limiter sa lecture aux points 1 (synthèse des résultats) et 7 (synthèse des entretiens d'experts) du présent rapport.

SOMMAIRE

1. SYNTHÈSE DES RESULTATS	3
1.1. Les variables motrices	4
1.2. Les variables dépendantes	7
1.3. Quelques résultats surprenants et/ou remarquables	8
1.4. Priorités pour la réflexion prospective	13
1.5. Éléments pour des scénarios	16
2. DEMARCHE ADOPTÉE	22
2.1. Constitution de la liste des variables	22
2.2. Mise en relation des variables	22
2.3. Détermination des variables essentielles	23
2.4. Utilité et limites de l'analyse	23
3. LISTE FINALE DES VARIABLES	25
4. MISE EN RELATION DES VARIABLES (MATRICE D'ANALYSE STRUCTURELLE)	29
5. CLASSEMENT DES VARIABLES	31
5.1. Motricité et dépendance	31
5.2. Classements direct, indirect et potentiel	32
6. PRINCIPAUX RESULTATS	33
6.1. Vue d'ensemble : le plan motricité-dépendance	33
6.2. Principales évolutions entre les classements direct, indirect et potentiel	36
6.3. Déterminants de l'évolution de l'aluminium et varia- bles dépendantes	37
7. SYNTHÈSE DES ENTRETIENS D'EXPERTS	49

1. - SYNTHÈSE DES RESULTATS
DE L'ANALYSE STRUCTURELLE

L'objet de l'étude a été de repérer les principaux déterminants de l'industrie mondiale de l'aluminium à l'horizon 2000 en utilisant la technique de l'analyse structurelle (décrite dans les points suivants de ce rapport).

Le système aluminium a été caractérisé par 75 variables qui ont été mises en relation les unes avec les autres. Le groupe de travail constitué à cet effet(1) s'est ainsi posé plus de 5000 questions sur les relations directes entre les variables et leur intensité.

Au delà des aspects importants de communication, d'échanges d'informations et de création d'un langage commun pour balayer de façon systématique toutes les facettes d'un problème, le principal intérêt de l'analyse structurelle est de prendre en compte les relations indirectes.

Dans un tel système il y a en effet des milliards de milliards d'effets de "feedbacks" entre variables qui viennent renforcer ou diminuer le rôle de certaines d'entre elles et leur donner un poids que l'on n'aurait pas pu soupçonner à priori.

L'analyse structurelle tient compte aussi des relations potentielles inexistantes ou quasi inexistantes aujourd'hui, mais que l'évolution du système aluminium, par exemple l'évolution des technologies disponibles, rend probables ou tout au moins possibles dans un avenir plus ou moins lointain.

On s'intéresse à la mise en évidence de variables les plus motrices et les plus dépendantes. Etant entendu que les variables motrices sont celles dont l'évolution conditionne le plus le système aluminium alors que les variables dépendantes sont celles qui sont les plus sensibles à l'évolution de ce système.

(1) Composé de MM. BERCOVICI, CUNY, FEVRE, HAUSER, THOMAS, VIALLE en ce qui concerne PECHINEY et de MM. BARRE, CHALMIN, CHAPUY, GIRAUD, GODET pour l'équipe GERPA.

Selon le nombre et l'intensité des relations dans lesquelles elles sont impliquées, les variables ont ensuite été classées afin de mettre en évidence celles qui apparaissent comme les plus motrices et les plus dépendantes. On a distingué trois classements : direct, indirect et potentiel suivant la nature des relations prises en compte pour apprécier la motricité et la dépendance.

La comparaison des classements direct, indirect et potentiel est d'autant plus intéressante que l'on peut associer approximativement un horizon temporel à ces différents classements.

- Le classement direct est celui qui résulte du jeu à court et moyen terme des relations, son horizon correspond à une petite décennie 1985-1995.

- Le classement indirect intègre des effets en chaîne qui prennent nécessairement du temps et renvoie à un horizon plus éloigné de moyen et long terme 1995-2000.

- Le classement potentiel va plus loin que le classement indirect puisqu'il intègre des relations qui ne verront le jour que d'ici 2000 et ne se répercuteront sur le système que dans le très long terme.

Naturellement, beaucoup des résultats obtenus par ces classements ne font que confirmer des intuitions premières. Mais, certains ne manquent pas de surprendre et invitent à une réflexion complémentaire.

1.1. Les variables motrices

Parmi les variables qui apparaissent comme les plus motrices pour l'industrie de l'aluminium dans le monde à l'horizon 2000, on notera d'abord que 8 variables figurent parmi les 10 premières, quel que soit le mode de classement utilisé (en fonction des relations directes, indirectes ou potentielles). Leur rôle moteur paraît donc solidement établi. Ce sont :

- La compétitivité des matériaux (n° 73). Cette variable, par ailleurs assez dépendante, est la plus motrice dans tous les classements. C'est dire que l'avenir de l'aluminium n'est pas joué mais dépend en premier lieu d'une variable très incertaine et à dimensions multiples qui justifie le développement de la veille stratégique et technologique (n° 44). On ne sera donc pas étonné de voir la motricité de cette dernière variable remonter dans les classements indirect et potentiel en raison de l'impact sur les stratégies d'acteurs qui sont celles mêmes des variables très motrices.

- La situation financière des entreprises d'aluminium (n° 47). Cette variable figure au second rang de la motricité. Ce résultat, qui peut surprendre, signifie que, dans un monde où rien n'est joué d'avance, l'avenir de l'aluminium est fortement conditionné par la capacité financière des firmes à mettre en oeuvre leur stratégie et à résister aux aléas de la demande et des prix. En corrolaire, on peut avancer que les producteurs dont la situation financière est fragile risquent d'être très vulnérables.

- La stratégie des clients leaders (n° 74). La position de cette variable, à la fois très motrice et assez fortement dépendante, confirme le caractère tout à la fois moteur et instable des principaux clients de l'aluminium, dont le choix et les comportements vont de plus en plus influencer la stratégie des grands producteurs (ALCOA, ALCAN, PECHINEY).

- La stabilité des prix (n° 59). On voit ainsi se confirmer le rôle clef de cette variable pour l'avenir de l'aluminium, son caractère à la fois très moteur et assez peu dépendant semble montrer que les producteurs risquent de subir les fluctuations de prix sans pouvoir réellement les contrôler.

- Stratégie ALCOA (n° 31), stratégie PECHINEY (n° 33), stratégie ALCAN (n° 32). Ces trois variables qui apparaissent groupées (à l'extrême Nord-Ouest du plan motricité-dépendance) sont les variables les plus instables du système. C'est à dire que toute action ou réaction provenant de l'une quelconque de ces trois variables liées aura des répercussions sur les deux autres et réciproquement. C'est dire aussi que les stratégies des grands producteurs sont interdépendantes. Dans ces conditions, il est légitime de se demander si, pour faire face à la stratégie des clients leaders et à la

pression des nouveaux concurrents (matériaux concurrents), les majors ne devraient pas se considérer comme solidaires et développer de nouvelles formes de coopération et d'alliances objectives. En d'autres termes, la stratégie de concurrence sauvage entre les grands producteurs serait dans le futur plus néfaste qu'utile à l'industrie de l'aluminium dans son ensemble. A ce propos, on relèvera avec intérêt que la variable (n° 39) "concurrence coopération entre producteurs" est placée au troisième rang de la motricité potentielle alors qu'elle était au 41ème rang dans le classement direct. On notera aussi que la variable n° 34, "stratégie des seconds" paraît tout aussi dépendante du système mais beaucoup moins motrice sur celui-ci que les majors.

- La stratégie des transformateurs (n° 37). Cette variable joue un rôle moteur sur le système aluminium, comparable à la variable (n° 74) "Stratégie des clients leaders". Elle se particularise néanmoins par sa très forte sensibilité au système puisque c'est la variable la plus dépendante dans tous les classements (direct, indirect et potentiel).

Si au lieu de fixer la barre aux 10 variables les plus motrices dans tous les classements on la déplace jusqu'aux 20 premières variables, on voit ainsi apparaître :

- Trois variables de volume de production (n° 1, 2, 3) qui confirment que la taille et la croissance du marché ont une influence forte sur l'ensemble du système par l'intermédiaire des variables "stratégies" (elles-mêmes motrices sur la demande). Ce résultat provient directement de la manière très spécifique dont a été effectué le remplissage de la matrice. En effet, on a distingué d'une part des variables de demande (les marchés) assez dépendantes du système et, d'autre part, des variables de production dont le volume (égal sur longue période à la somme des demandes) et la croissance conditionnent fortement, en raison des effets d'échelle et d'expérience, les stratégies d'acteurs.

- La variable prix des produits non standards (n° 62) dont la motricité relative importante est à rapprocher de la stratégie des transformateurs déjà citée. On notera aussi que le prix des produits non standards est une variable qui devient très dépendante du système lorsque sont pris en compte les

effets indirects et potentiels. Il s'agit donc d'une variable qui risque d'être de plus en plus sensible à l'évolution du système.

Au delà de ces huit variables, on notera le caractère assez moteur, surtout en effets directs, de variables macro-économiques - citons :

- La variable (n° 9) taux d'intérêt (qui influence notamment la situation financière des firmes) ;
- la variable (n° 13) contenu du développement des PVD ;
- la variable (n° 12) conditions des échanges.

Enfin, il faut relever la présence systématique parmi les facteurs moteurs de la variable (n° 46) critères de gestion, qui recouvre les notions de productivité, de qualité et de rentabilité.

1.2. Les variables dépendantes

Si l'on examine maintenant le caractère plus ou moins dépendant des variables qui caractérisent ce système d'aluminium, on constate que les variables les plus dépendantes sont souvent aussi très motrices (parmi les neuf variables les plus dépendantes, six font partie des 10 plus motrices). Il s'agit des variables de stratégie d'acteurs déjà évoquées.

Rien de surprenant par conséquent si la veille stratégique et technologique (n° 44) qui dépend de ces jeux d'acteurs est elle-même aussi très dépendante. Parmi ces variables dépendantes on relève aussi la politique de recherche des firmes, l'innovation des produits aluminium, le recyclage, la compétitivité, la politique image des firmes qui sont des variables très liées entre elles.

Certains résultats posent question. Il apparaît ainsi que la compétitivité relative des firmes (n° 56) est beaucoup plus motrice et moins dépendante en termes d'effets indirects et potentiels qu'en termes d'effets directs. Faut-il en conclure que dans le futur l'écart de compétitivité entre les

firmer devienra plus déterminant et moins variable ?

Enfin, les résultats concernant les variables de demande sont remarquables. Le classement direct introduit une dichotomie entre d'une part, des variables assez dépendantes : les marchés de grande consommation (emballage, bâtiment, transports terrestres), et d'autre part, des variables de demande quasi indépendantes du système considéré : les marchés professionnels (aéronautique, énergie, électronique). Ce qui voudrait dire qu'une partie de la demande d'aluminium échappe à l'influence des producteurs.

Jusqu'ici, rien de très surprenant. L'étonnement surgit à la lecture des classements indirect et potentiel ou aucune des variables de demande ne figure parmi les variables les plus dépendantes. Que signifie ce résultat ? Que s'est-il passé ?

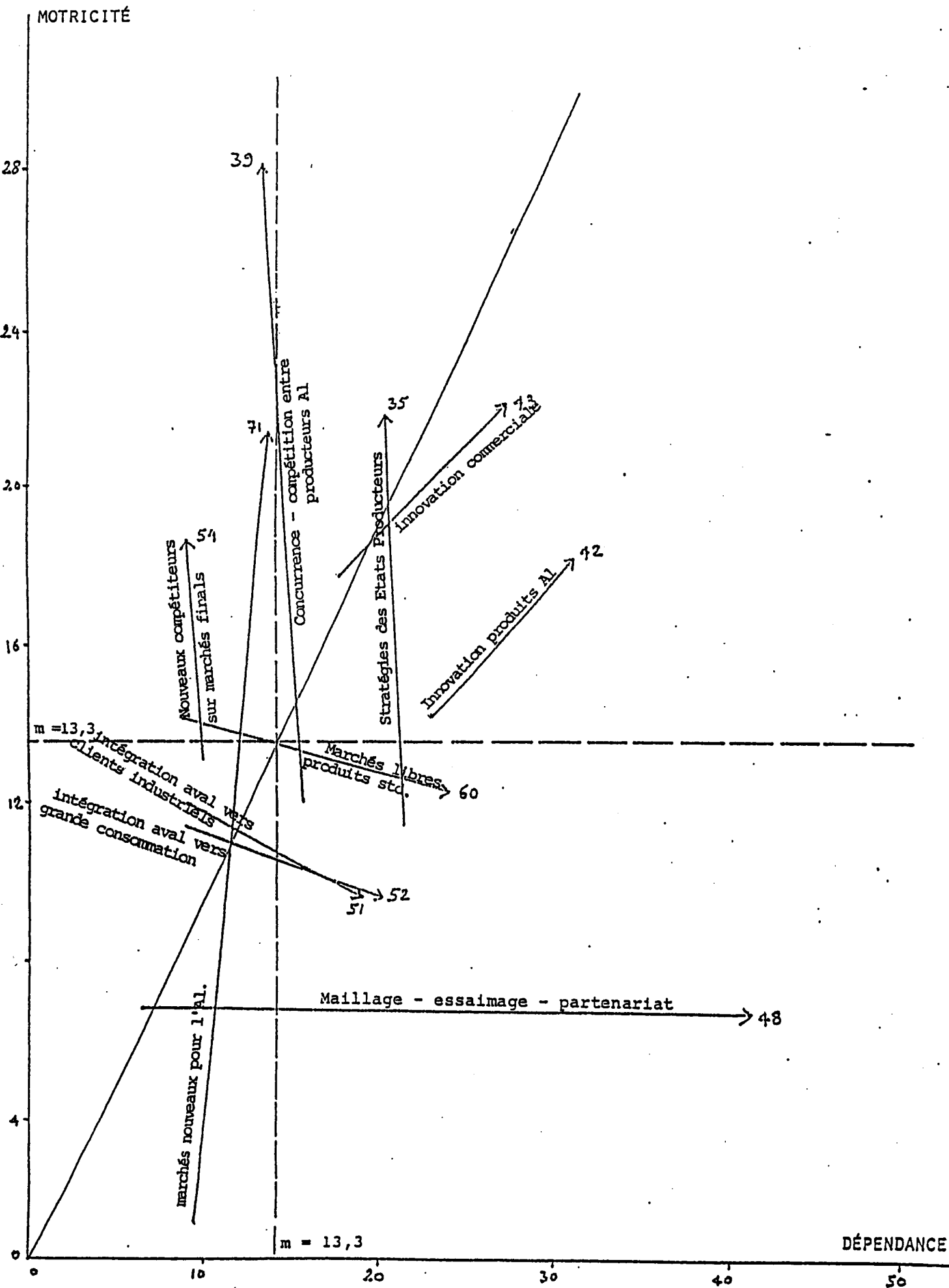
Après avoir commenté les principales variables motrices et dépendantes, nous sommes amenés à nous interroger sur quelques uns des résultats surprenants de l'analyse structurelle.

1.3. Quelques résultats surprenants et/ou remarquables

Ce qui surprend ne doit pas dérouter mais susciter une réflexion approfondie et un effort supplémentaire d'imagination. Généralement, la plupart des résultats de l'analyse structurelle confirment l'intuition première, d'où parfois la tentation de conclure que cette analyse n'était pas nécessaire. On remarquera à ce propos qu'il est toujours facile de dire ex-post que c'était évident mais qu'il est plus délicat de rejeter, à priori, certaines "évidences" plus que d'autres.

De même il est difficile d'accepter certains résultats dont le caractère contre-intuitif choque au point de se demander si le groupe de travail n'a pas introduit des biais dans sa réflexion prospective. Remarquons que c'est précisément parce que la plupart des résultats sont évidents que l'on peut accorder un crédit aux résultats contre-intuitifs.

PRINCIPAUX DÉPLACEMENTS



On est ainsi plus que surpris du caractère finalement peu dépendant des variables de demande qui auraient normalement dû figurer comme des variables résultats. Non seulement, il n'en est rien, à quelques nuances près, mais les variables caractéristiques des marchés professionnels et de grande consommation remontent fortement en motricité lorsque l'on intègre les effets indirects et potentiels.

Ce résultat pourrait signifier pour les producteurs une moindre maîtrise de marchés dont il faudrait de plus en plus suivre, voire subir l'évolution. Si la demande via les clients leaders menait le jeu c'est la compétitivité entre matériaux qui ferait la différence. Dans un contexte d'hyperchoix quelle pourrait être la marge de manoeuvre des grands producteurs placés dans une position réactive et non plus "pro-active" ?

Il y a tout lieu de penser que cette marge de manoeuvre serait limitée en raison des contraintes de l'offre et du poids financier hérité des investissements massifs dans l'électrolyse.

Naturellement, comme tout modèle l'analyse structurelle n'est pas la réalité mais un moyen de la regarder. Il est donc légitime de mettre en cause la représentation que s'est donnée le groupe de travail - non pas pour douter de "l'intelligence" rassemblée à cette occasion mais pour émettre une hypothèse.

En effet, la représentation, donnée par le groupe, de l'industrie mondiale de l'aluminium à l'horizon 2000 ne donne-t-elle pas une image fidèle du "péché originel" des majors ? Ces derniers seraient plus attentifs à ce qui se passe au sein de leur club plus ou moins fermé qu'aux bouleversements sur les marchés liés à l'hyperchoix des matériaux et à l'apparition de nouveaux compétiteurs.

Sans aller nécessairement jusqu'à la coopération, l'alliance objective entre les grands producteurs devrait les conduire à moins centrer leur stratégie sur la conquête des parts de marché relative (entre producteurs) au profit d'un effort collectif d'extension par l'innovation technique et commerciale du marché mondial de l'aluminium.

Ce que révèle l'analyse structurelle est à cet égard préoccupant. En effet, les variables stratégiques sont fortement interdépendantes et il y a un risque non négligeable de découplage entre le jeu des producteurs et l'évolution des marchés (les stratégies ayant tendance à se tourner les unes vers les autres au détriment du suivi des marchés réels).

L'analyse structurelle indique les leviers d'action à manoeuvrer pour éviter ce découplage : assurer la stabilité des prix et la compétitivité de l'aluminium y compris dans les matériaux mixtes, s'appuyer sur une situation financière solide, développer l'offre des produits à haute "intensité" technologique et/ou marketing grâce à l'innovation.

Outre ces leviers classiques, l'analyse structurelle met aussi en relief le rôle moteur de certaines variables comme la concurrence-coopération entre producteurs et l'adéquation organisation/stratégie. Naturellement, l'action sur ces leviers ne peut être isolée mais doit être coordonnée. Ainsi, par exemple, l'innovation impose un renforcement des liens entre la recherche et le marketing.

Il y a de toutes les façons une contradiction à éviter : que la stratégie soit rendue "impossible" par une évolution des marchés incompatible avec les contraintes de l'offre. Pour les producteurs, l'enjeu est de taille ; il ne concerne pas seulement l'équilibre des marchés mais leur propre survie. Nous reviendrons sur cet enjeu important à la fin de cette note de synthèse.

En attendant, d'autres résultats surprenants ou remarquables méritent d'être relevés.

Tout d'abord, à l'exception des variables 9, 12, 13 déjà citées, il faut noter le caractère assez moyennement moteur de la plupart des variables macroéconomiques (fluctuations monétaires, production industrielle) et sociales (modes de vie et de consommation). La plupart de ces variables perdent encore de leur importance en motricité relative sur le système lorsque les effets indirects et potentiels sont pris en compte.

En revanche, d'autres variables stratégiques et technologiques remontent fortement en motricité indirecte et potentielle. Outre la variable (n° 39) concurrence-coopération entre producteurs d'aluminium, déjà évoquée, citons :

- la stratégie des états producteurs (n° 35) ;
- les marchés nouveaux pour l'aluminium (n° 71) ;
- les nouveaux compétiteurs sur marchés finals (n° 54) ;
- l'innovation commerciale (n° 43) ;
- l'innovation produit (n° 42).

Faut-il en conclure que l'avenir de l'industrie mondiale de l'aluminium dans son ensemble dépend moins de l'incertitude politique, économique et sociale que du jeu stratégique des principaux acteurs de cette industrie et de leur capacité à faire preuve d'innovation technologique et commerciale ? Nous sommes tentés de le penser.

D'autres variables voient leur dépendance fortement augmenter d'un classement à l'autre. Cela signifie qu'elles vont être beaucoup plus sensibles à l'évolution du système aluminium et qu'il risque de se produire des changements importants dans ces domaines en raison des jeux d'acteurs. Parmi ces variables "sensibles" on relève :

- le maillage essaimage, partenariat (n° 48) ;
- l'intégration vers les clients industriels (n° 51) ;
- l'intégration aval vers la grande consommation (n° 52) ;
- marché libre des produits standards (n° 60).

1.4. Priorités pour la réflexion prospective

Le souci d'exhaustivité qui a prévalu dans l'analyse structurelle doit maintenant faire place à une certaine sélectivité. Quelles sont les variables sur lesquelles l'effort de prospective devrait porter en priorité ?

A la lumière des résultats de l'analyse structurelle, dont il ne faut cependant pas devenir prisonniers, nous sommes tentés de distinguer trois catégories de variables en fonction de leur importance pour l'avenir de l'industrie mondiale de l'aluminium.(1).

Tout d'abord, il faut relever les variables très prioritaires pour la réflexion prospective. Cet ensemble (cf : encadré) est constitué des variables très motrices et très dépendantes dégagées par l'analyse structurelle ainsi que par les variables qui ont émergé au cours de l'analyse.

En second lieu, apparaît un groupe de variables moins prioritaires pour la réflexion sur l'avenir de l'industrie mondiale de l'aluminium à l'horizon 2000.

Pour l'essentiel ce groupe est constitué des variables qui dans tous les cas de figures sont apparues comme moyennement motrices et/ou dépendantes au cours de l'analyse structurelle.

(1) qui ne doit pas être confondu avec l'avenir de PECHINEY. Les deux questions sont liées mais les variables clés ne sont pas toujours les mêmes. Certaines variables déterminantes pour PECHINEY sont sans importance pour l'industrie mondiale de l'aluminium dans son ensemble, ex : l'évolution des coûts salariaux.

Tableaux des variables très prioritaires .

variables les plus motrices (à maîtriser)	<ul style="list-style-type: none"> - compétitivité des matériaux - situation financière des entreprises d'aluminium - stratégie des clients leaders - stabilité des prix - stratégies ALCOA, PECHINEY, ALCAN - stratégie des transformateurs - prix des produits non standards - critères de gestion (qualité, productivité, rentabilité)
variables les plus dépendantes (à surveiller)	<ul style="list-style-type: none"> - veille stratégique et technologique - politique de recherche des firmes - recyclage - compétitivité relative des firmes - politique image des firmes - stratégies des seconds
variables émergentes : . en motricité	<ul style="list-style-type: none"> - variables de demande - marchés nouveaux pour l'aluminium - innovation produits et commerciale - nouveaux compétiteurs sur marchés finals - stratégies des états producteurs - concurrence-coopération entre producteurs - taux d'utilisation des capacités (électrolyse, demi-produits)
. en dépendance	<ul style="list-style-type: none"> - marché libre des produits standards - intégration aval vers clients industriels - intégration aval vers grande consommation - maillage - essaimage - partenariat

Variables moins prioritaires

- taux d'intérêt
- contenu du développement des PVD
- conditions des échanges
- inertie des structures de consommation
- production industrielle des PVD
- production industrielle des pays développés
- mode de vie dans les pays développés
- intégration électrolyse - demi-produits
- adéquation organisation/stratégie
- flexibilité de la production
- économies de matières
- diversification des activités des majors
- innovation procédés dans la filière
- valeur ajoutée unitaire
- rôle du négoce
- marchés à terme

En troisième lieu, il faut citer le groupe des variables dites "secondaires" que l'on pourra éventuellement négliger dans la réflexion prospective. Ce groupe comprend la plupart des variables qui sont apparues comme peu motrices ou peu dépendantes au cours de l'analyse structurelle. On y retrouve notamment beaucoup de variables macro-économiques et sociales.

On remarquera que certaines de ces variables secondaires pour l'évolution du système aluminium dans son ensemble ne le sont pas nécessairement pour un producteur comme PECHINEY. Tel est le cas, par exemple, des variables "intégration européenne" ou tarification de l'électricité à long terme.

A propos de cette dernière variable, il faut préciser qu'elle s'intéresse à la forme des contrats d'électricité et ne doit pas être confondue avec la notion de prix relatif à long terme des différentes formes d'énergies. Cette notion de prix relatif des énergies a été prise en compte au travers de la variable "compétitivité des matériaux" qui est précisément la plus motrice sur l'évolution du système aluminium.

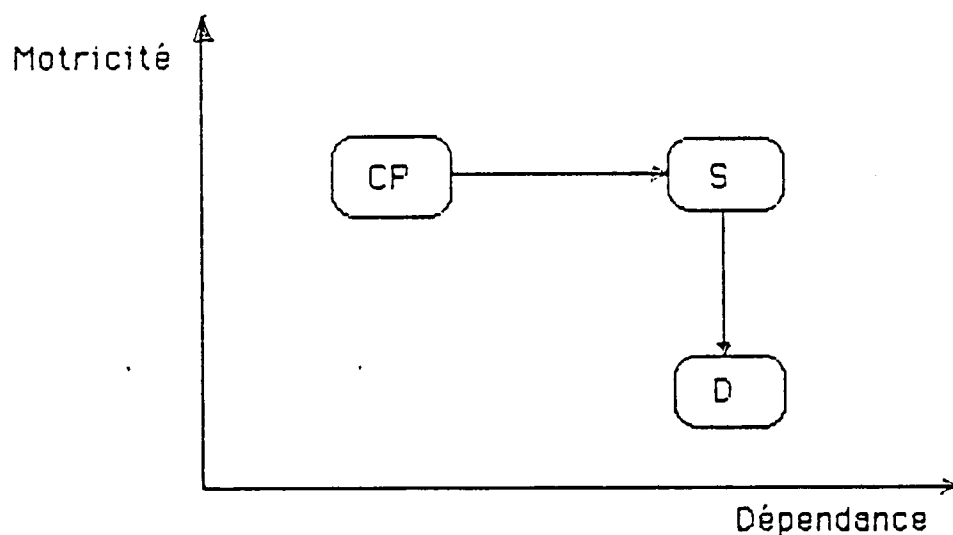
Variables "secondaires" - pour l'avenir de
l'industrie mondiale de l'aluminium

- démographie
- irrégularité de la croissance
- instabilité sociopolitique des pays développés
- risque-pays
- situation financière des PVD
- spéculation sur les matières premières
- politique industrielle des états
- effort de recherche des états
- capacité technologique des PVD
- intégration européenne
- contexte réglementaire
- tarification électricité à long terme
- valorisation des synergies technologiques
- coûts des matières premières
- coûts salariaux
- barrières à l'entrée et à la sortie dans la filière
- rôle des pays de l'Est
- stratégie des firmes de bien d'équipement

1.5. Eléments pour des scénarios

Le positionnement des variables dans le plan motricité/dépendance et son évolution lorsque sont prises en compte les relations indirectes et potentielles fournissent de précieux repères pour guider la réflexion sur les scénarios possibles de l'industrie mondiale de l'aluminium à l'horizon 2000.

1) L'idéal (hier peut-être ?) : une situation stable où la demande est dominée par la stratégie des grands groupes et le contexte de la production (variables n° 23 à 29).



CP: CONTEXTE DE LA PRODUCTION

- barrières à l'entrée et à la sortie;
- flexibilité de la production;
- innovation procédé;
- taux d'utilisation des capacités;
- recyclage.

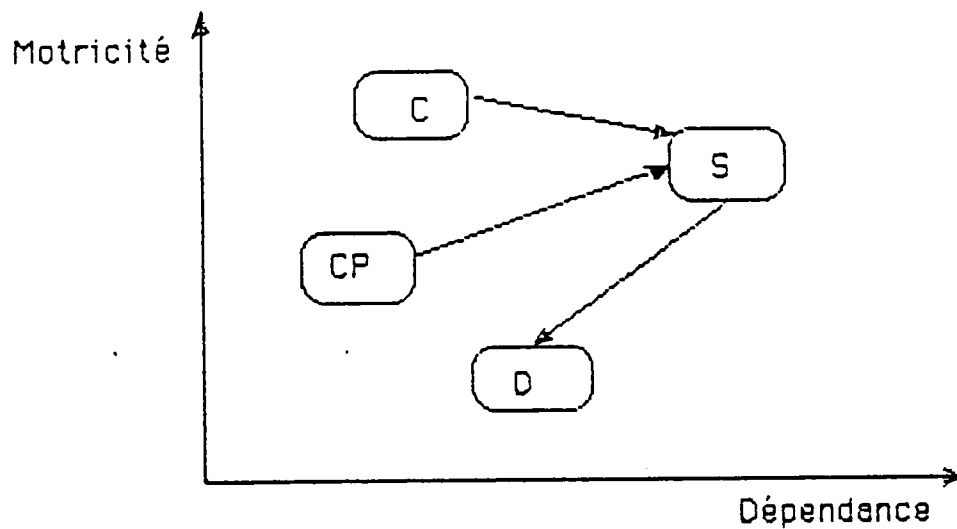
S: STRATEGIES

- stratégies des leaders;
- stratégies des transformateurs

D: DEMANDE

- marchés professionnels;
- marchés grands publics.

2) Aujourd'hui : une situation ambiguë où la demande s'autonomise par rapport à la stratégie des leaders ; cette dernière dépendant moins du contexte de la production que de l'influence des variables de contrôle....

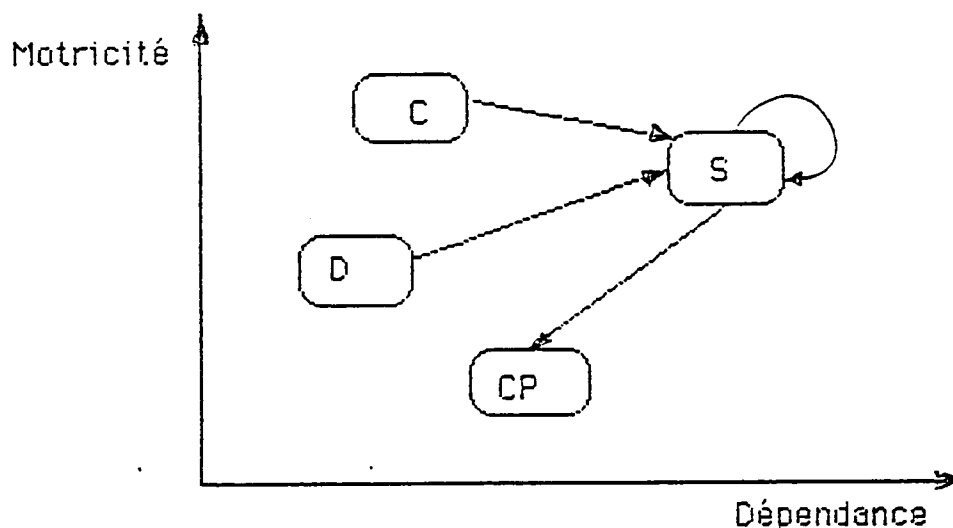


C: VARIABLES DE CONTROLE

- compétitivité entre matériaux;
- situation financière des entreprises;
- stabilité des prix;
- stratégie des clients leaders.

Ainsi la lecture au premier degré (schéma direct) du système aluminium par le groupe de travail constitue une variante par rapport au système classique du fait du positionnement de plus en plus moteur et de moins en moins dépendant de la demande.

3) qui contient en germe une situation difficile où les variables de contrôle et la demande sont motrices sur des stratégies jouant plus sur elles mêmes que sur le contexte de production.



Ainsi l'évolution du système aluminium telle qu'elle résulte des relations indirectes et potentielles débouche sur le risque d'un découplage entre la production et les marchés.

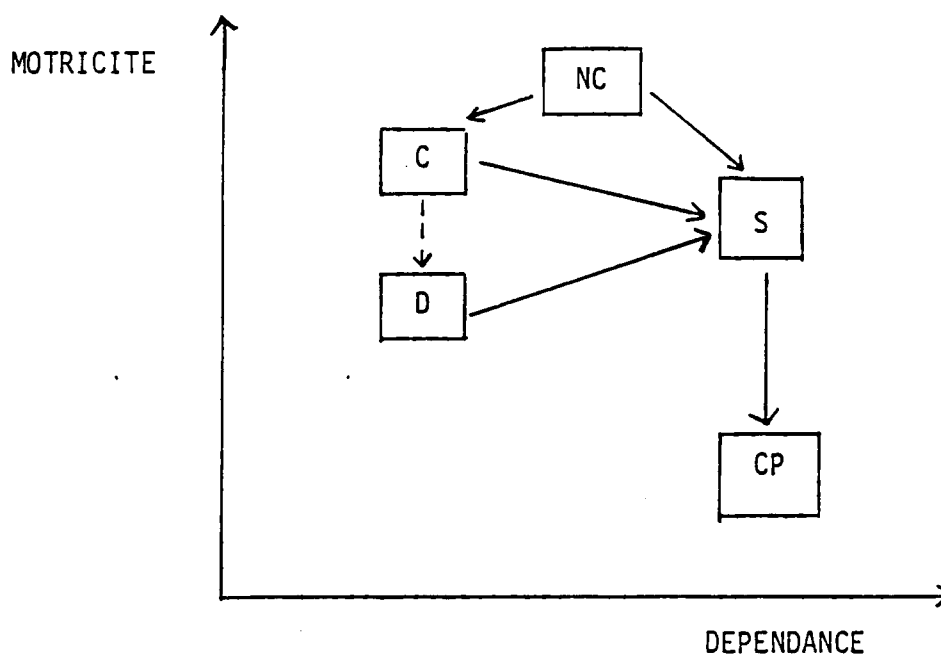
4) Deux scénarios contrastés sont envisageables :

. Le premier scénario voit la stratégie des producteurs soumise à l'influence de la demande et des variables de contrôle. Le contexte de la production n'est plus moteur et a basculé en stricte dépendance du système. En raison des inerties de l'industrie de l'aluminium, les producteurs adoptent une position qui se situe entre la défensive et le repli suivant qu'ils réagissent ou non à l'influence des variables de contrôle anciennes (C) et nouvelles (NC). En particulier deux nouveaux acteurs pourraient acquérir une position maîtresse et contribuer à cette évolution :

- les nouveaux compétiteurs sur marchés finals,
- les états producteurs.

Face à cet élargissement de leur environnement stratégique, les grands producteurs d'aluminium apparaissent faibles et menacés parce que divisés par le jeu de leur concurrence traditionnelle.

Scénario 1 : l'Al entre la défensive et le repli



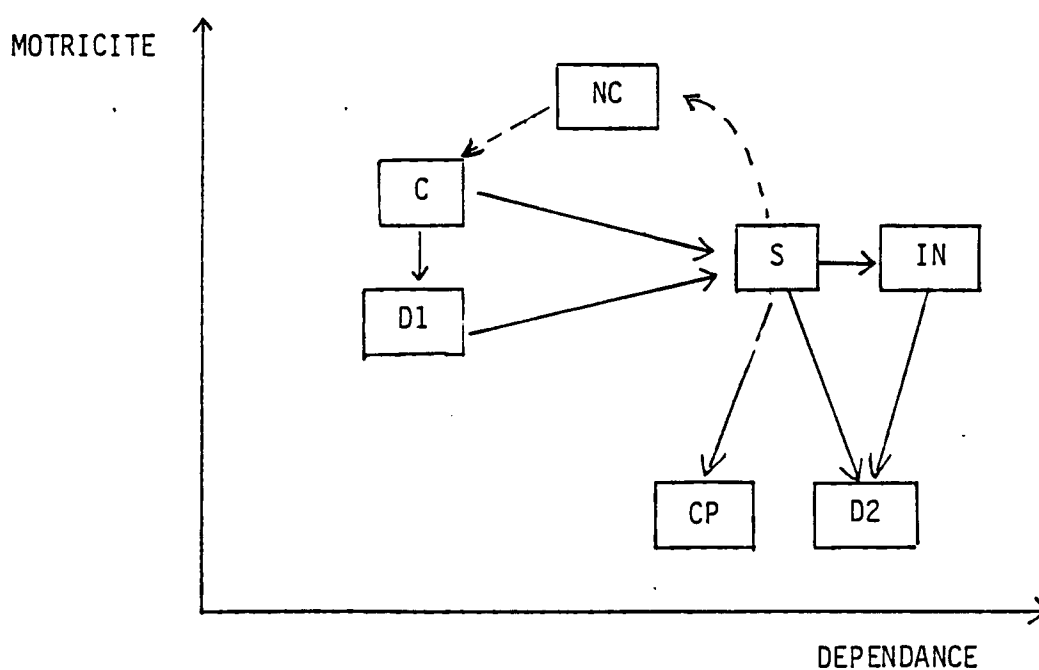
NC : Nouvelles variables de contrôle

- nouveaux compétiteurs sur marchés finals
- rôle des états producteurs
- concurrence-coopération entre producteurs

Les résultats de l'analyse structurelle en termes de relations indirectes et potentielles montrent que le système aurait tendance à évoluer vers ce scénario 1 puisque la demande perd en dépendance et gagne en motricité, échappant ainsi à l'influence des producteurs. Par ailleurs, la forte remontée en motricité indirecte et potentielle des nouvelles variables de contrôle va dans le même sens. Dans ce scénario, les producteurs ont su jouer la coopération et faire preuve d'alliance objective face à la menace des nouveaux compétiteurs et des matériaux concurrents.

Le deuxième scénario voit les producteurs d'aluminium passer à l'offensive avec l'innovation produits, ils s'ouvrent ainsi de nouveaux marchés et reprennent la maîtrise d'une partie de la demande (D2). Par ailleurs, ils adaptent sans trop de difficulté leur contexte de production aux évolutions de l'autre partie de la demande (D1). La réussite de ce scénario de segmentation des marchés dépend de la plus ou moins grande maîtrise des variables de contrôle (C + NC).

Scénario 2 : l'Al de l'innovation à l'offensive



IN : Innovation

- innovation produits
- innovation commerciale

Ce scénario est loin d'être exclu par l'analyse structurelle puisque les variables "innovation" et "coopération entre producteurs" sont potentiellement très motrices sur l'ensemble du système aluminium.

2. - DEMARCHE ADOPTEE (1)

L'analyse structurelle commencée en mai 1985 s'est achevée en Octobre 1985, elle s'est déroulée en trois phases, conduisant successivement à chacun des trois résultats recherchés :

2.1. Constitution de la liste des variables

On a déterminé d'abord la liste des variables, caractérisant le système aluminium dans le monde dont on veut analyser les déterminants. Puis l'on a repéré les variables d'environnement géo-politique, technologique, économique et social qui les commandent.

La constitution de cette liste de variables est le fruit de plusieurs réunions de réflexion collective. Les réunions ont regroupé plusieurs personnes de la division Aluminium Pechiney et des experts. Elles ont par ailleurs bénéficié des résultats d'une vingtaine d'entretiens internes et externes au groupe Pechiney.

On a ainsi obtenu par approximations et synthèses successives une liste finale de 75 variables.

2.2. La mise en relation des variables

Un système ce n'est pas seulement des variables mais aussi des relations entre ces variables. D'ailleurs une variable n'existe que par ses relations ; identifier celles-ci revient à se donner une définition de chaque variable.

Les relations de chacune des variables avec l'ensemble des autres sont appréhendées à travers une représentation matricielle (*la matrice d'analyse structurelle*) où chaque élément de la matrice représente une relation structurelle. On a rempli la matrice en étudiant systématiquement toutes les éventualités d'interactions entre variables. Le remplissage de la matrice d'analyse structurelle a été réalisé par le groupe de travail réuni pendant trois jours

(1) Pour en savoir plus sur l'analyse structurelle le lecteur pourra se reporter au chapitre III du livre de Michel GODET "Prospective et planification stratégique" - ECONOMICA 1985 -.

2.3. La détermination des variables essentielles

On cherche à mettre en évidence, au travers du tissu rationnel que décrit la matrice d'analyse structurelle, quelles sont les variables essentielles, c'est-à-dire celles qui auront la plus grande valeur explicative pour l'évolution de l'aluminium.

Au-delà du simple examen de la matrice qui permet de voir quelles sont les variables qui ont le plus grand nombre de liaisons avec le système aluminium, il convient de *découvrir les variables "cachées"*, c'est-à-dire celles qui - compte tenu des liaisons indirectes, des bouclages et des *feedbacks* - conditionnent le plus l'avenir de l'aluminium à l'horizon 2000.

La méthodologie est exposée plus en détail dans les pages suivantes. On obtient ainsi :

- une liste de variables caractérisant le système aluminium dans le monde à l'horizon 2000.- (résultat 1)
- une matrice des relations entre les éléments de la liste précédente - (résultat 2)
- un positionnement de l'ensemble des variables du système aluminium en fonction de leur motricité et de leur dépendance - (résultat 3)
- un classement de l'ensemble des variables en fonction de leur motricité et de leur dépendance globale. On met ainsi en évidence les déterminants principaux de l'évolution de l'aluminium et les variables les plus dépendantes - (résultat 4).

2.4. Utilité et limites de l'analyse

L'analyse structurelle a pour objectif de mettre en évidence des variables cachées, de poser des questions ou de faire réfléchir à des aspects contre-intuitifs du comportement du système.

Elle vise à aider le décideur, et non à prendre sa place. Elle ne prétend pas décrire avec précision le fonctionnement du système, mais plutôt mettre en évidence les grands traits de son organisation.

Il convient d'utiliser les résultats en gardant présentes à l'esprit certaines limites de l'analyse.

a) La première limite provient du caractère subjectif de la liste de variables. Les précautions prises sont une garantie, mais, pour des raisons pratiques, le nombre de variables ne peut excéder quelques dizaines. Cela conduit à regrouper plus ou moins arbitrairement des sous-variables ayant trait à une même dimension du problème. C'est à la fois un inconvénient et un avantage de la méthode, dans la mesure où l'on refuse toute modélisation privilégiant arbitrairement le quantitatif au détriment du qualitatif.

b) La deuxième limite est liée au caractère subjectif du remplissage de la matrice (notation des relations).

Cette subjectivité provient du fait bien connu qu'un système n'est pas la réalité mais un *moyen de la regarder*. L'ambition de l'analyse structurelle étant précisément de donner un autre regard propice à la structuration de la réflexion collective et à la remise en cause de certaines idées reçues. Enfin le travail en groupe permet de mieux contrôler cette subjectivité et donne lieu à des réactions "garde-fou" propices à la cohérence de l'ensemble.

3. - LISTE FINALE DES VARIABLES

La réflexion sur les déterminants de l'évolution de l'aluminium à l'horizon 2000 a abouti, après plusieurs réunions de travail et la consultation de quelques experts, à la constitution d'une liste de 75 variables .

A. VARIABLES DE PRODUCTION

1. Volume production aluminium standard (en KT)
2. Volume produits à haute intensité technologique (aéronautique, armement, électronique ...) (Valeur ajoutée sur aluminium standard)
3. Volume produits à haute intensité marketing (emballage, habitat ...) (Valeur ajoutée sur aluminium standard)

B. VARIABLES EXTERNES

4. Production industrielle des pays développés (taux de croissance)
5. Production industrielle des PVD (taux de croissance)
6. Irrégularité de la croissance
7. Instabilité socio-politique des pays développés
8. Fluctuations monétaires (évolution des taux de change)
9. Taux d'intérêts
10. Démographie
11. Mode de vie et consommation des pays développés
12. Conditions des échanges internationaux (droits de douane, logistique, troc, contexte réglementaire, ventes de technologies ...)

13. Contenu du développement des PVD
14. Situation financière des PVD
15. Capacité technologique des PVD
16. Risque pays (AMERIQUE LATINE, AFRIQUE, AUSTRALIE ...)
17. Intégration européenne
18. Politique industrielle des Etats (soutien à l'industrie nationale)
19. Tarification électricité (à long terme)
20. Contexte réglementaire (travail, pollution, sécurité, consommation, recyclage, économie énergie ...)
21. Effort de recherche des Etats (armement ...)
22. Coûts salariaux

C. VARIABLES INTERNES

C.1. CONTEXTE DE LA PRODUCTION

23. Barrières à l'entrée dans la filière (financier, technologique ...)
24. Barrières à la sortie
25. Flexibilité de la production
26. Innovation procédé filière aluminium
27. Taux d'utilisation des capacités bauxite-alumine : niveau et fluctuation
28. Taux d'utilisation des capacités électrolyse : niveau et fluctuation
29. Taux d'utilisation des capacités demi-produits (laminage) : niveau et fluctuation
30. Recyclage (taux recyclage aluminium)

C.2. LES FIRMES ET LEUR STRATEGIE

31. Stratégie ALCOA dans l'aluminium
32. Stratégie ALCAN dans l'aluminium
33. Stratégie PECHINEY dans l'aluminium

34. Stratégie des "seconds" (REYNOLDS, AMAX, CRA, ALUSUISSE, NORSK-HYDRO, ASV ...)
35. Stratégie états producteurs (BRESIL, AUSTRALIE, GUINEE, VENEZUELA ...)
36. Rôle des PAYS DE L'EST dans la filière
37. Stratégie des transformateurs (JAPON, "BRESCLANI" ...)
38. Diversification des activités des majors
39. Concurrence - coopération entre producteurs aluminium
40. Politique image des firmes
41. Politique de recherche
42. Innovation produit aluminium
43. Innovation commerciale
44. Veille stratégique et technologique
45. Adéquation organisation - stratégie (structure et culture)
46. Critères de gestion des entreprises (maximisation profit, CA, parts de marché, qualité ...)
47. Situation financière des entreprises
48. Maillage - essaimage - partenariat entre entreprises - franchise
entreprenurship -
49. Rôle du négoce
50. Intégration électrolyse - demi produits
51. Intégration aval vers clients industriels
52. Intégration aval vers grande consommation (produits finaux)
53. Valorisation des synergies technologies (horizontal et vertical)
54. Nouveaux compétiteurs sur marchés finaux (chimie, pétrole, sidérurgie, verre ...)
55. Stratégie des firmes de biens d'équipements (mise en forme, process)

C.3. FORMATION DES PRIX

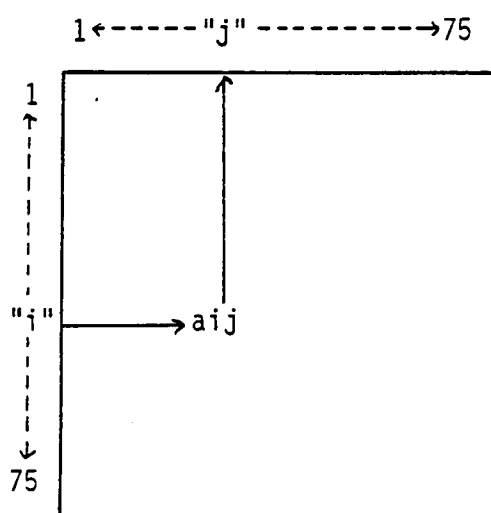
56. Compétitivité relative des firmes (en termes de prix de revient)
57. Coût des matières premières (coke, brai, bauxite)
58. Marché à terme (aluminium brut, éventuellement extension en amont et en aval de l'aluminium brut)
59. Stabilité des prix
60. Marché libre produits standards
61. Spéculation sur matières premières
62. Prix des produits non standards (intégration procédé - produit, performance - prix)

C.4. DEMANDE ALUMINIUM (tendance et fluctuation)

63. Economies de matière (progrès mise en forme - mise en oeuvre)
 64. Valeur ajoutée unitaire
 65. Emballage (marché mondial pour aluminium)
 66. Bâtiment (marché mondial pour aluminium)
 67. Aéronautique (marché mondial pour aluminium)
 68. Transports terrestres (marché mondial pour aluminium)
 69. Energie (marché mondial pour aluminium)
 70. Electronique (marché mondial pour aluminium)
 71. Marchés nouveaux pour l'aluminium
 72. Inertie des structures de consommation aluminium (pour les industries utilisatrices et le consommateur final)
 73. Compétitivité entre matériaux (performance - prix intégré)
 74. Stratégie des clients leaders
 75. Image de l'aluminium (chez les clients et les usagers)
-

4. - MISE EN RELATION DES VARIABLES
(MATRICE D'ANALYSE STRUCTURELLE)

La deuxième étape de l'analyse structurelle consiste à mettre en relation les variables dans un tableau à double entrée (matrice d'analyse structurelle):

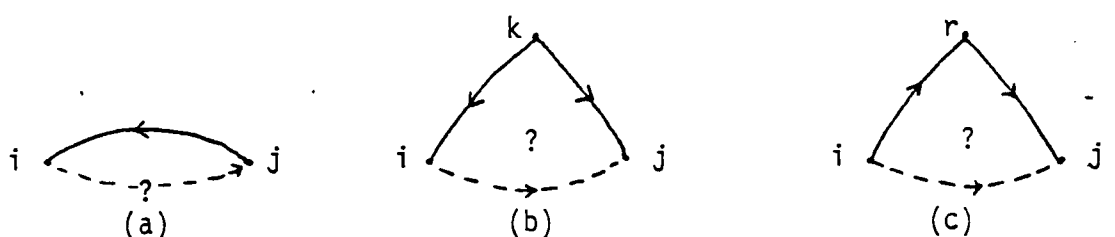


Chaque élément a_{ij} de cette matrice doit être renseigné de la façon suivante :

- $a_{ij} = 0$ si la variable "i" n'a pas d'influence directe sur la variable "j".
- $= 1, 2, \text{ ou } 3$ si la variable "i" a une influence directe respectivement faible, moyenne ou forte sur la variable "j".
- $= P$ si la variable "i" a une influence potentielle sur la variable "j".

Avant de conclure à l'existence d'une relation entre deux variables, le groupe doit répondre systématiquement à trois questions :

- 1) Y a-t-il bien action de la variable "i" sur la variable "j", ou bien la relation n'est-elle pas plutôt de "j" vers "i"? (fig.a)
- 2) Y a-t-il action de "i" sur "j", ou bien n'y a-t-il pas colinéarité, une troisième variable "k" agissant sur "i" et "j"? (fig.b).
- 3) La relation de "i" à "j" est-elle directe, ou bien passe-t-elle par l'intermédiaire d'une autre variable de la liste ? (fig.c).



Cette procédure d'interrogation systématique permet d'éviter de nombreuses erreurs dans le remplissage de la matrice.

Certaines variables aujourd'hui peu influentes pourraient l'être beaucoup plus dans un contexte différent demain ; c'est le cas par exemple des variables technologiques. Il y a lieu, par conséquent, de tenir compte de ces relations potentielles qui viendront ou non suivant les cas s'ajouter aux relations de référence, c'est-à-dire aux relations certaines.

Il convient de noter que le remplissage de la matrice n'est pas seulement *qualitatif* : on ne note pas uniquement l'existence ou la non existence des relations, mais aussi leur intensité. On a ainsi distingué plusieurs intensités de relations directes : Fortes (3), Moyennes (2), Faibles (1) et Potentielles (P).

La matrice a été exploitée deux fois afin de tester la sensibilité des résultats à la prise en compte de ces relations potentielles :

- La première exploitation a été effectuée avec les relations potentielles positionnées à zéro, et les relations de référence positionnées à 1, 2 et 3.

- La seconde exploitation a été effectuée en assimilant les relations potentielles à des relations fortes (notées 3) afin de contraster au maximum les résultats.

5. - CLASSEMENT DES VARIABLES

La troisième étape de l'analyse structurelle a consisté à exploiter par ordinateur la matrice d'analyse structurelle, de façon à mettre en évidence le degré d'implication des variables dans le système, et donc à aider à repérer celles qui semblent pouvoir jouer un rôle fondamental pour la compréhension de l'évolution qualitative du système.

5.1. Motricité et dépendance

Le degré d'implication des variables dans le système peut être apprécié au travers de deux indicateurs : la motricité et la dépendance.

- la motricité d'une variable mesure l'action de cette variable sur le système. En d'autres termes, une variable fortement motrice est un facteur d'évolution important du système ;
- à l'inverse, la dépendance d'une variable rend compte de la façon dont cette variable réagit aux changements d'état d'autres variables du système : une variable est d'autant plus dépendante qu'elle est sensible à des modifications du système.

On apprécie la *motricité directe* d'une variable en considérant la matrice structurelle ligne par ligne (action d'une variable ligne sur toutes les autres variables). Une variable qui n'agit que faiblement sur un nombre réduit de variables n'agit directement que sur une faible partie du système. A l'inverse, une variable qui agit fortement sur un grand nombre de variables agit directement sur une grande partie du système.

De même, la *dépendance directe* s'obtient en considérant les colonnes de la matrice : dans chaque colonne sont repérées les actions du système sur la variable colonne.

5.2. Classement direct, indirect et potentiel

Les indicateurs de motricité et de dépendance définis ci-dessus rendent compte de l'action directe des variables du système mais ne suffisent pas à déceler les variables "cachées" qui ont parfois une grande influence sur le système.

En effet, outre les relations directes, il existe des relations indirectes par des chaînes d'influence et des boucles de réaction. La matrice d'analyse structurelle définie à l'étape précédente en contient plusieurs milliards. Il est impossible à l'esprit humain de se représenter et d'interpréter un tel réseau de relations.

Le programme MICMAC est un programme de multiplication matricielle que l'on applique à la matrice structurelle. Il permet d'étudier la diffusion des impacts pas les chemins et les boucles de réaction, et par conséquent de hiérarchiser les variables:

- par ordre de motricité, en tenant compte du nombre et de l'intensité des chemins de longueur 1, 2 ...n... issues de chaque variable ;
- par ordre de dépendance, en tenant compte du nombre et de l'intensité des chemins de longueur 1, 2 ...n... arrivant sur chaque variable.

Comme pour le classement direct, on définit des classements indirects de motricité ou dépendance globale. Ces classements sont toujours établis en considérant les chemins et les boucles de la matrice tout entière.

Qu'il s'agisse de la motricité ou de la dépendance, l'étude du classement indirect aide à déceler les variables essentielles du système, et la comparaison de deux classements (direct ou indirect) pose de nombreuses questions qui peuvent aider à mieux comprendre la dynamique du système.

Un troisième classement est obtenu en tenant compte des relations potentielles et en les considérant comme des relations fortes.

La comparaison des classements direct, indirect, et potentiel est d'autant plus intéressante que l'on peut associer approximativement un horizon temporel à ces différents classements (voir la note de synthèse).

6. - PRINCIPAUX RESULTATS

6.1. Vue d'ensemble : le plan motricité-dépendance

A chaque variable est associé un indicateur de motricité et un indicateur de dépendance directe sur tout le système (cf. section 5). L'ensemble des variables peut donc être positionné dans un plan motricité-dépendance (voir Graphique I).

Ce plan motricité-dépendance peut être divisé en cinq secteurs :

Secteur 1 : variables très motrices et peu dépendantes. Ce sont les variables explicatives qui conditionnent le reste du système.

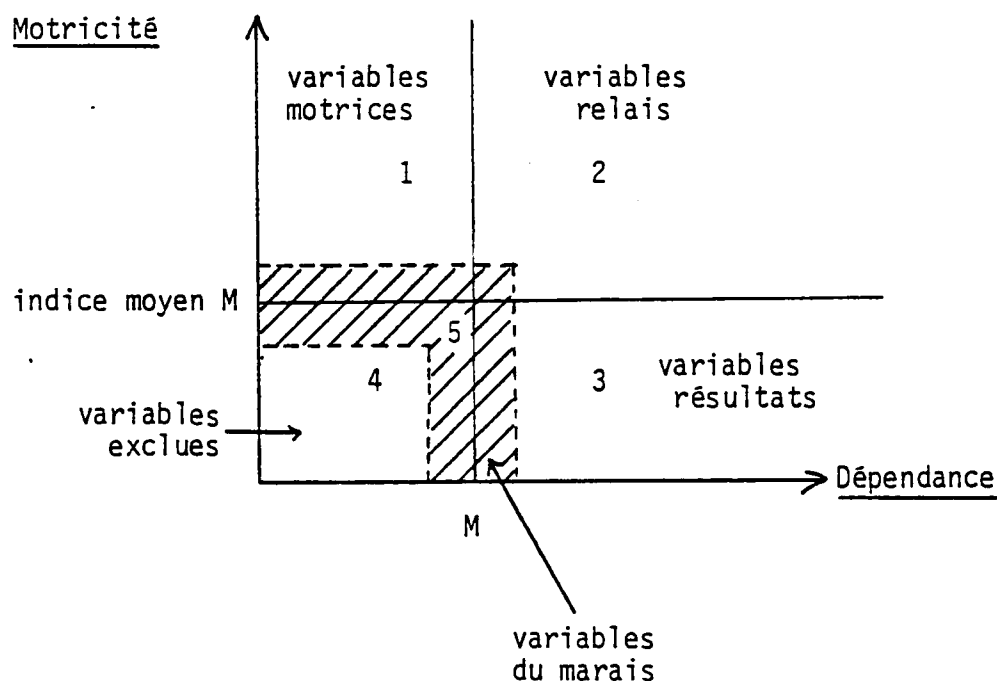
Secteur 2 : variables à la fois très motrices et très dépendantes. Elles doivent faire l'objet d'une attention particulière. Ce sont des variables relais par nature instables. Toute action sur ces variables aura des répercussions sur les autres et un effet retour sur elle-mêmes qui viendra amplifier ou désamorcer l'impulsion initiale.

Secteur 3 : variables peu motrices et très dépendantes. Ce sont des variables résultats dont l'évolution s'explique par les variables des secteurs 1 et 2.

Secteur 4 : variables peu motrices et peu dépendantes (proches de l'origine). Ces variables constituent des tendances lourdes ou des facteurs relativement déconnectés du système avec lequel elles n'ont que peu de liaisons ; elles sont peu motrices pour la dynamique du système dans la mesure où leur développement relativement autonome n'en fait pas à moyen terme des variables de commande pour l'avenir de l'Aluminium.

On pourra sans trop de scrupules les exclure de l'analyse.

Secteur 5 : variables moyennement motrices et/ou dépendantes. De ces variables du "marais" on ne peut rien dire à priori.



On relèvera ainsi comme variables :

dans le secteur 1 (variables motrices)

- n° 59 - Stabilité des prix,
- n° 3 - Volume de produits aluminium à haute intensité marketing,
- n° 2 - Volume de produits aluminium à haute intensité technologique,
et à un plus faible niveau de motricité,
- n° 62 - Prix des produits non standards,
- n° 9 - Taux d'intérêts,
- n° 13 - Contenu du développement des PVD,
- n° 46 - Critère de gestion des entreprises ;

dans le secteur 2 (variables relais) : ⁽¹⁾

- n° 73 - Compétitivité entre matériaux,
- n° 47 - Situation financière des entreprises,
- n° 74 - Stratégie des clients leaders,
- n° 31 - Stratégie ALCOA,
- n° 32 - Stratégie ALCAN,
- n° 33 - Stratégie Pêchiney,
- n° 37 - Stratégie des transformateurs,
- n° 34 - Stratégie des seconds ;

dans le secteur 3 (variables résultats) : ⁽¹⁾

- n° 44 - Veille stratégique et technique,
- n° 41 - Politique de recherche,
- n° 56 - Compétitivité relative des firmes ;

dans le secteur 4 (variables exclues) :

- n° 17 - Intégration européenne,
- n° 21 - Effort de recherche des états,
- n° 15 - Capacité technologique des PVD,
- n° 36 - Rôle des pays de l'Est dans l'aluminium primaire,
- n° 19 - Tarification électricité à long terme,
- n° 48 - Maillage, essaimage, partenariat,
- n° 10 - Démographie,
- n° 16 - Risques pays,
- n° 20 - Contexte réglementaire,
- n° 57 - Coûts des matières premières,
- n° 22 - Coûts salariaux,
- n° 53 - Valorisation des synergies technologiques,
- n° 61 - Spéculation sur les matières premières,
- n° 71 - Marchés nouveaux pour l'aluminium,
- n° 63 - Economie de matières.

(1) On remarquera que certaines variables sont positionnées à la limite de ces "secteurs" du plan motricité-dépendance (par exemple les variables 47, 73 ou 34).

On verra qu'à l'exception de quelques variables (n° 63, n° 69, n° 71, n° 48), qui, dans les classements indirects ou potentiels, quittent ce secteur et deviennent des variables plus motrices et/ou plus dépendantes, ces variables du secteur 4 peuvent être exclues à priori des priorités de la réflexion prospective.

Les variables non citées font partie du marais. On y retrouve plus de la moitié des variables dont notamment plusieurs variables du contexte économique et social (n° 6, 18, 14, 4, 11, 8, 5, 12) la plupart des variables concernant les marchés de l'aluminium (n° 69, 70, 67, 66, 68, 65) plusieurs variables conditionnant la formation des prix (n° 49, 58, 60), ou décrivant les formes et conditions de la concurrence ou de la coopération entre firmes et clients de l'aluminium (n° 50, 51, 52, 45, 39).

On verra que certaines de ces variables "évoluent" dans les classements indirects ou potentiels et apparaissent alors plus motrices ou plus dépendants.

6.2. Principales évolutions entre les classements directs, indirects et potentiels

Le positionnement des variables dans les cinq secteurs du plan motricité-dépendance résiste-t-il au temps et à la prise en compte des relations indirectes et potentielles entre le système aluminium et son environnement ?

Le tableau 1 fournit, pour chaque variable, le classement direct en motricité et dépendance, et le sens de l'évolution de ce classement lorsque sont intégrées les relations indirectes et potentielles (une flèche vers le haut ou vers le bas signifie un reclassement ou un déclassement de 5 à 10 rangs; deux flèches signifient un reclassement ou un déclassement de 10 à 15 rangs, etc.):

Il est intéressant de repérer dans le plan motricité-dépendance les principales évolutions de positionnement des variables entre le classement direct et les classements indirect et potentiel (cf. Graphiques II et III).

Les déplacements observés dans le graphique II (entre le plan direct et le plan indirect) montrent des évolutions absolues relativement limitées dans leur ampleur. Quelques variables semblent cependant changer de "secteur" telles que la variable n° 62 (Prix des produits non standards) (de motrice à relais), la variable n° 63 (Economie de matière) (de exclue à résultat); alors que plusieurs variables du contexte économique et social mondial voient diminuer de façon très importante leur dépendance (les variables n° 12, 5, 7, 8, 11, 14, 20 et 22).

Les déplacements entre le plan direct et le plan potentiel (graphique III) voient assez naturellement diminuer relativement fortement la dépendance de plusieurs variables du contexte économique et social mondial telles que les variables n° 12 (conditions des échanges internationaux), n° 5 (production industrielle des PVD), n° 14 (situation financière des PVD).

Par contre, on observe une croissance très importante de la motricité de plusieurs variables telles que la variable n° 71 (Marchés nouveaux pour l'aluminium), la variable n° 35 (Stratégie des états producteurs), et la variable n° 39 (Concurrence, coopération entre producteurs d'aluminium).

La dépendance de la variable n° 48 (Maillage, essaimage, partenariat) s'accroît fortement, ainsi que dans une moindre mesure celle des variables n° 60 (Marché libre des produits standards), n° 51 (intégration aval vers clients industriels) et n° 52 (intégration aval vers grande consommation), ainsi que n° 45 (adéquation, organisation-stratégie). On remarque que toutes les variables appartiennent au champ des structures ou forme de concurrence (coopération / intégration / ententes) qui peuvent exister entre firmes.

On notera enfin l'évolution parallèle de trois "majors" ALCOA, ALCAN et Péchiney (variables n° 31, 32 et 33) qui voient leur motricité et leur dépendance diminuer, bien que faiblement.

6.3. Déterminants principaux de l'évolution de l'aluminium et variables dépendantes

Le souci d'exhaustivité et de vision globale qui a prévalu jusqu'ici ne doit pas faire oublier que la réflexion prospective doit porter en priorité sur les déterminants principaux de l'évolution de l'aluminium (variables les plus motrices) et sur les variables les plus susceptibles d'évoluer (variables les plus dépendantes).

Nous avons fait figurer dans les tableaux II et III les 25 variables les plus motrices et les plus dépendantes telles qu'elles sont issues des classements direct, indirect et potentiel.

En ce qui concerne les déterminants principaux de l'évolution de l'aluminium, on notera un noyau dur de quelques 16 variables qui font partie des 25 les plus motrices dans les trois classements (notées "*" dans le tableau II). Cinq de ces variables représentent les acteurs (n° 74, 31, 33, 32, 37) (producteurs ou clients de l'aluminium). Trois de ces variables représentent des variables contribuant à la formation des prix (n° 73, 59, 62). On note également la présence des trois variables correspondant au volume d'activité de la filière aluminium (n° 1, 2 et 3).

On notera par ailleurs que dans les évolutions entre classements direct et potentiel, si la plupart des variables du contexte économique et social disparaissent des 25 variables les plus motrices (n° 9, 8, 5, 11 et 4), elles sont remplacées par une proportion importante de variables de la concurrence et de l'innovation (n° 39, 71, 54, 42, 26, 44). On peut ainsi avancer que si le marché actuel de l'aluminium "colle à la crise" et à ses soubresauts économiques et monétaires, l'avenir de l'aluminium dépendra dans une très grande mesure de l'innovation et de la concurrence. On remarque également la "remontée" des autres acteurs de l'aluminium que sont les Etats producteurs (n° 35) et les Seconds (n° 34).

Enfin, si l'on s'intéresse aux variables les plus dépendantes (voir le tableau III) on observe un noyau "quasi stable" entre le classement direct et le classement potentiel pour 10 variables les plus dépendantes, avec seulement l'apparition de la variable n° 48 (Maillage, essaimage, partenariat,) qui vient "rejoindre" les acteurs de l'aluminium (n° 31, 32, 33, 34, 37), leurs politiques de recherche et d'innovation (n° 41, 42, 43 et 44) et les clients leaders (n° 74).

TABLEAU I : CLASSEMENT DES VARIABLES (MOTRICITE, DEPENDANCE) DIRECT, INDIRECT, POTENTIEL

rang	VARIABLE	MOTRICITE			DEPENDANCE		
		Directe	Indirecte	Potentielle	Directe	Indirecte	Potentielle
1	Volume production al. standard	15			36	↓	↓ ↓
2	Volume produits hte intensité tech.	9		↓	37		
3	Volume produits hte intensité marktg	6		↓	42	↗ ↗	↖
4	Production industrielle pays développ.	25	↓↓ ↓	↓ ↓ ↓	51	↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓ ↓
5	Production industrielle PVD	21	↗ ↗	↓ ↓ ↓ ↓	49	↓ ↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓ ↓
6	Irrégularité de la croissance	42		↓	69	↓	↓
7	Instabilité socio-pol. pays développ.	49	↓ ↓	↓ ↓ ↓ ↓	75		
8	Fluctuations monétaires	21	↓ ↓	↓ ↓ ↓ ↓	70		
9	Taux d'intérêts	12		↓ ↓ ↓ ↓	71		
10	Démographie	52		↓ ↓ ↓ ↓	74		
11	Mode de vie et consom. pays développ.	23	↓ ↓	↓ ↓ ↓	64		
12	Condition des échanges internat.	19	↓		49	↓ ↓	↓ ↓
13	Contenu développement PVD	12	↓ ↓ ↓	↓	61	↓ ↓	↓ ↓ ↓
14	Situation financière PVD	35	↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓	53	↓	↓ ↓
15	Capacité technologique PVD	63		↖	67		
16	Risques pays	53			62	↖	
17	Intégration européenne	66		↖ ↖	67		
18	Politique industrielle des états	37	↓		62		
19	Tarifification électricité long terme	60	↖		59	↗ ↗	↗ ↗
20	Contexte réglementaire	56			56		
21	Effort de recherche des états	65			71	↗ ↗	↖
22	Coûts salariaux	70			56	↓	↓
23	Barrières à l'entrée dans la filière	58			13		↓ ↓ ↓ ↓
24	Barrières à la sortie	50			32	↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓ ↓

TAPLEAU I (Suite)

rang	VARIABLE	MUTRICITE			DEPENDANCE		
		Directe	Indirecte	Potentielle	Directe	Indirecte	Potentielle
25	Flexibilité de la production	72			22	↗	↘
26	Innovation procédés filière alu.	26	↘↘		34	↘↘	↘↘
27	Taux d'util. capacité Bauxite-Alu.	61			29		↘↘
28	Taux d'util. capacité électrolyse	27	↗	↗↗	28	↘↘	
29	Taux d'util. capacité 1/2 produits	32	↗↗		31	↘↘↘	
30	Recyclage	56		↗↗↗	12		
31	Stratégie ALCOA	4			2		
32	Stratégie ALCAN	7			4		
33	Stratégie Péchiney	7			2		
34	Stratégie des "seconds"	29		↗	6		
35	Stratégie des états producteurs	45	↗	↗↗↗↗	11	↗↗	↘
36	Rôle des pays de l'Est dans al. prim.	60		↘	65	↘↘	↗↗
37	Stratégie des transformateurs	9			1		
38	Diversification activité des Majors	25	↘↘	↘	34	↗	↘
39	Concurrence-coopér. entre prod. alu.	41		↗↗↗↗	24		↘↘
40	Politique image des firmes	68			20		↘
41	Politique de recherche	48	↘↘	↘↘↘	7		
42	Innovation produits alu.	29		↗↗	10		
43	Innovation commerciale	15			19		↗
44	Veille stratégique et technologique	37	↗↗	↗↗	5		
45	Adéquation organisation/stratégie	23		↘↘	29		↗↗
46	Critères de gestion	14			45		
47	Situation financière des entreprises	2			17	↗↗↗	↘↘↘↘
48	Maillage, essaimage, partenariat	63			58	↘	↗↗↗↗

TABLEAU I : fin

rang	VARIABLE	MOTRICITE			DEPENDANCE		
		Directe	Indirecte	Potentielle	Directe	Indirecte	Potentielle
73	Compétitivité entre matériaux	3			14		
74	Stratégie des clients leaders	1			9		
75	Image de l'aluminium	58			26	↗	↗↗

Différence de rang :



entre 5 et 9
 entre 10 et 14
 entre 15 et 19
 supérieur à 20
 supérieur à 40



remonte dans le classement
 (n° de rang diminue)



descend dans le classement
 (n° de rang augmente)

TABLEAU II : LES 25 VARIABLES LES PLUS MOTRICES

rang	classement direct	classement indirect	classement potentiel
1	73* Compétitivité matériels	73*	73*
2	47* Situation financière des entreprises Al.	59*	47*
3	74* Stratégie des clients leaders	74*	39 Concurrence coop entre prod. Al.
4	31* Stratégie ALCOA	47*	31*
5	59* Stabilité des prix	31*	32*
6	3* Volume produits hte intensité marketing	33*	74*
7	33* Stratégie Pechiney	3*	59*
8	32* Stratégie ALCAN	32*	33*
9	37* Stratégie "transformateurs"	37*	62*
10	2* Volume produits hte intensité techn.	62*	37*
11	62* Prix produits non standards	2*	43*
12	9 Taux d'intérêts	9	35 Stratégie des états producteurs
13	13* Contenu développement des PVD	1*	71 marchés nouveaux pour l'alu.
14	46 Critère de gestion	65	3*
15	1* Volume production Al. standard	68	54 Nouveaux compétiteurs sur marchés finaux
16	43* Innovation commerc.	46	42 Innovation produits alu
17	65 Marché emballage	43*	28 Taux d'utilisation capacité électrolyse
18	72 Inertie consommation et approvisionnement	13*	2*
19	68 Marché transports terrestre	28 Taux d'utilis. des capacités électrolyse	1*
20	12 Condition des échanges	45*	13*
21	8 Fluctuations monét.	66 Marché bâtiment	45*
22	5 Product indus. des PVD	29 Taux d'utilisation des capacités de produits	34 Stratégie des "seconds"
23	45* Adeguation/stratégie	67 Marché aéronautique	12
24	11 Mode de vie et consom. des pays développ.	72	26 Innovation procédé filière alu.
25	4 Product. indus. des pays développ.	54 Nouveaux compétiteurs sur marchés finaux	44 Veille stratégique et électronique

* variable figurant dans les trois classements

TABLEAU II : LEGENDEEntre le classement DIRECT et le classement INDIRECT :

- sont apparues : 28 - Taux d'utilisation des capacités d'électrolyse
66 - Marché "Bâtiment"
29 - Taux d'utilisation des capacités 1/2 produits
67 - Marché aéronautique
54 - Nouveaux compétiteurs sur les marchés finaux
- ont disparues : 12 - Conditions des échanges internationaux
8 - Fluctuations monétaires
5 - Production industrielle des PVD
11 - Modes de vie et de consommation des pays développés
4 - Production industrielle des pays développés.
- ont été (1) reclassées : 59 - Stabilité des prix
65 - Marché "emballage"
68 - Marché "transports terrestres"
45 - Adéquation organisation stratégie
- ont été (2) déclassées : 13 - Contenu développement des PVD
72 - Inertie des structures de consommation et d'approvisionnement.

Entre le classement DIRECT et le classement POTENTIEL :

- sont apparues : 29 - Concurrence coopération entre producteurs alu.
35 - Stratégie des états producteurs
71 - Marchés nouveaux pour l'aluminium
54 - Nouveaux compétiteurs sur marchés finaux
42 - Innovation produits aluminium
28 - Taux d'utilisation des capacités d'électrolyse
34 - Stratégie des "seconds"
26 - Innovation procédés de la filière aluminium
44 - Veille stratégique et technologique
- ont disparues : 9 - Taux d'intérêt
46 - Critères de gestion
65 - Marché "emballage"
72 - Inertie des structures de consommation et d'appro.
68 - Marché "Transports terrestres"
8 - Fluctuations monétaires
5 - Production industrielle des PVD
11 - Mode de vie et de consommation des pays dévelop.
4 - Production industrielle des pays développés
- ont été (1) reclassées : 32 - Stratégie ALCOA
43 - Innovation commerciale
- ont été (2) déclassées : 74 - Stratégie des clients leaders
3 - Volume des produits à hte intensité marketing
2 - Volume des produits à hte intensité technologique
13 - Contenu du développement des PVD
12 - Condition des échanges internationaux

(1) gain de rang ≥ 3
 (2) perte de rang ≥ 3

TABLEAU III : LES 25 VARIABLES LES PLUS DEPENDANTES 47

Rang	Classement direct	Classement indirect	Classement potentiel
1	37* Stratégie transformat.	37*	37*
2	31* Stratégie ALCOA	31*	48 Maillage, essaimage, partenariat
3	33* Stratégie Péchiney	33*	33*
4	32* Stratégie ALCAN	32*	31*
5	44* Veille strat. et tech.	34*	32*
6	34* Stratégie des "seconds"	44*	34*
7	41* Politiques de recherche des firmes	42*	42*
8	56* Compétitivité relative des firmes	41*	44*
9	74* Stratégie des clients leaders	74*	74*
10	42* Innovation produits Al.	30*	43*
11	35* Stratégie "états-prod."	56*	41*
12	30* Recyclage	23	60 Marché libre produits standard
13	23 Barrières à l'entrée	73*	73*
14	64 Valeur ajoutée unitaire	29 Taux d'util. capacité 1/2 produit	75 Image de l'Al. chez clients et usagers
15	73* Compétitivité entre matériaux	43*	30*
16	65 Marché "emballage"	64	45 Adéquation organis/strat.
17	66 Marché "bâtiment"	25	35*
18	47 Situation fin. des entreprises	28 Taux d'util. capacité électrolyse	52 Intégration aval vers gde consom.
19	43* Innovation commerciale	75 Image de l'Al. chez usagers et clients	58*
20	40* Politique image des firmes	39	62 Prix des produits non standards
21	49* Rôle du négoce	49*	51 Intégration aval vers clients indus.
22	25 Flexibilité de la produc.	26 Innovation procédés filière alu.	49*
23	68 Marché "transports terrestres"	40*	56*
24	39 Concurrence/coop. entre producteurs	58*	59 Stabilité des prix
25	58* Marché à terme	35*	40*

TABLEAU III : LEGENDE

Entre le classement DIRECT et le classement INDIRECT :

- sont apparues : 29 Taux d'utilisation des capacités 1/2 produits
28 Taux d'utilisation des capacités d'électrolyse
75 Image de l'Al. chez les clients et usagers
26 Innovation procédé dans la filière
- ont disparues : 65 Marché "emballage"
66 Marché "bâtiment"
47 Situation financière des entreprises de la filière
68 Marché "transports terrestres"
- ont été reclassées : 42 Innovation produits alu.
43 Innovation commerciale
25 Flexibilité de la production
39 Concurrence coopération entre producteurs alu.
- ont été déclassées : 56 Compétitivité relative des firmes
35 Stratégie des états producteurs
40 Politique image des firmes

Entre le classement DIRECT et le classement POTENTIEL :

- sont apparues : 48 Maillage, essaimage, partenariat
60 Marché libre des produits standards
75 Image de l'alu. chez les clients et usagers
45 Adéquation organisation/stratégie
52 Intégration aval vers gde consommation
62 Prix des produits non standards
51 Intégration aval vers les clients industriels
59 Stabilité des prix
- ont disparues : 23 Barrières à l'entrée
64 Valeur ajoutée unitaire
65 Marché "emballage"
66 Marché "Bâtiment"
47 Situation financière des entreprises
25 Flexibilité de la production
68 Marché "Transports terrestres"
39 Concurrence / coopération entre producteurs
- ont été reclassées⁽¹⁾ : 42 Innovation produits Al
43 Innovation commerciale
58 Marché à terme
- ont été déclassées⁽²⁾ : 44 Veille stratégique et technologique
41 Politique de recherche des firmes
56 Compétitivité relative des firmes
35 Stratégie des Etats producteurs
30 Recyclage
40 Politique image des firmes

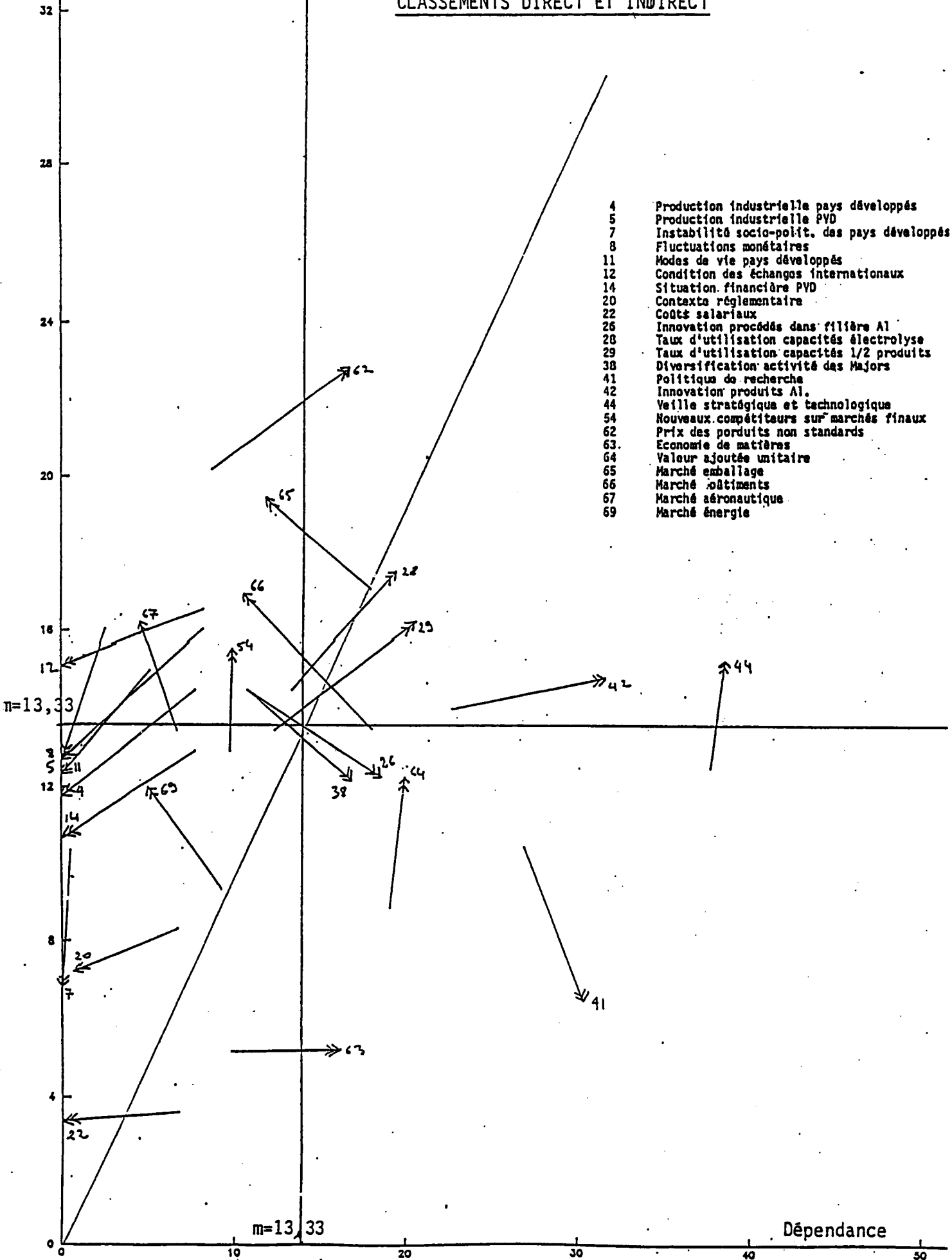
(1) Gain de rang ≥ 3

PRINCIPAUX DEPLACEMENTS ENIRE

CLASSEMENTS DIRECT ET INDIRECT

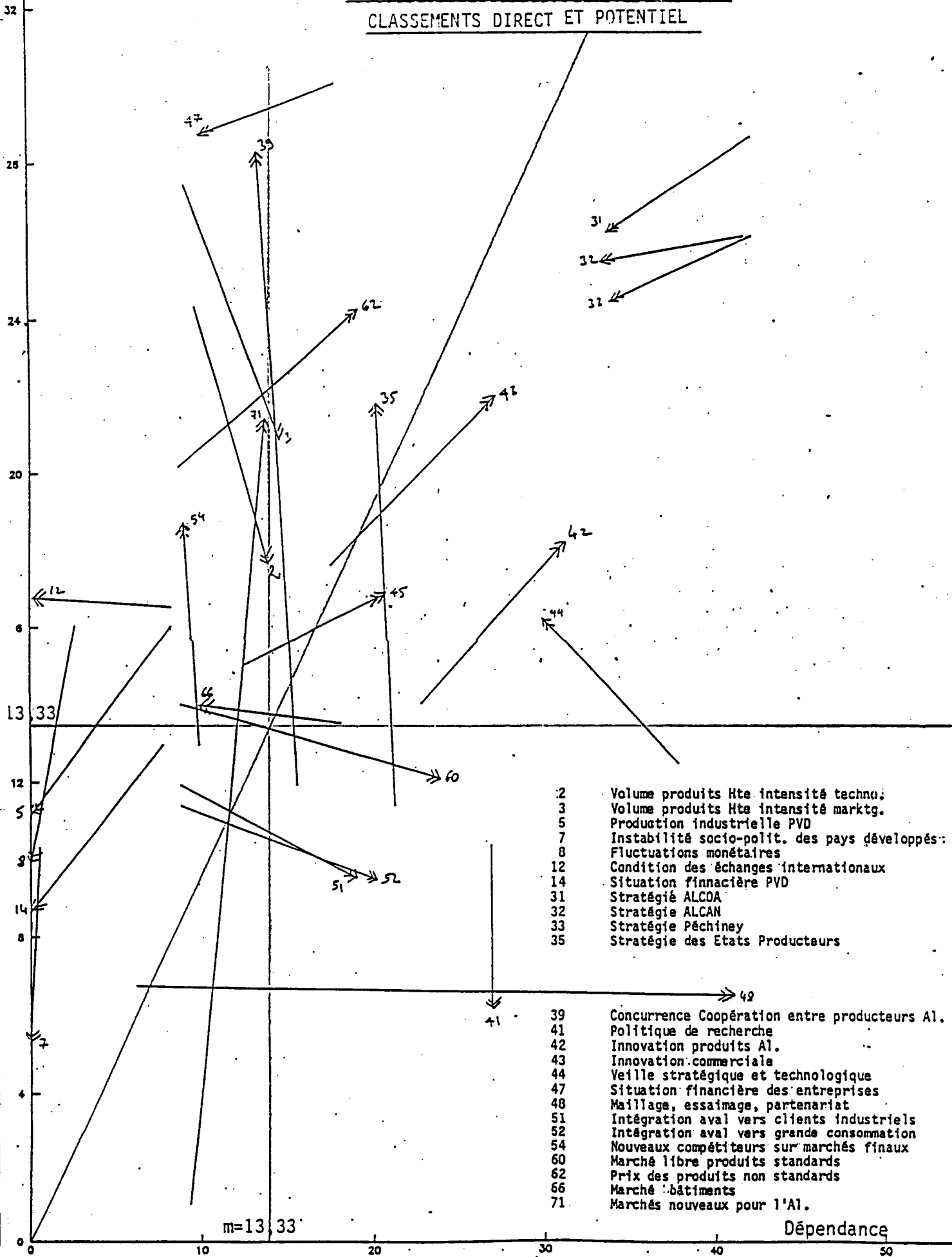
Motricité

GRAPHIQUE II



GRAPHIQUE III: PRINCIPAUX DEPLACEMENTS ENTRE
CLASSEMENTS DIRECT ET POTENTIEL

ricité



- 2 Volume produits Hte intensité techno;
- 3 Volume produits Hte intensité marktq.
- 5 Production industrielle PVD
- 7 Instabilité socio-polit. des pays développés;
- 8 Fluctuations monétaires
- 12 Condition des échanges internationaux
- 14 Situation financière PVD
- 31 Stratégie ALCOA
- 32 Stratégie ALCAN
- 33 Stratégie Péchiney
- 35 Stratégie des Etats Producteurs

- 39 Concurrence Coopération entre producteurs Al.
- 41 Politique de recherche
- 42 Innovation produits Al.
- 43 Innovation commerciale
- 44 Veille stratégique et technologique
- 47 Situation financière des entreprises
- 48 Maillage, essaimage, partenariat
- 51 Intégration aval vers clients industriels
- 52 Intégration aval vers grande consommation
- 54 Nouveaux compétiteurs sur marchés finaux
- 60 Marché libre produits standards
- 62 Prix des produits non standards
- 66 Marché bâtiments
- 71 Marchés nouveaux pour l'Al.

m=13, 33

Dépendance

7. - SYNTHÈSE DES ENTRETIENS D'EXPERTS

Le repérage des variables et la réflexion sur les mécanismes les liant entre elles ont été fortement enrichis par les informations recueillies à l'occasion d'une vingtaine d'entretiens dont près des deux tiers auprès d'experts extérieurs. Sur le plan interne à PECHINEY, les principaux responsables de la branche aluminium ont été rencontrés.

Chacun de ces entretiens a donné lieu à un compte rendu écrit et il nous a paru utile de dégager de l'ensemble quelques éléments de synthèse. Le lecteur pourra constater que nombre des points soulignés lors de ces entretiens sont confirmés par les résultats de l'analyse structurelle. (1)

Les experts rencontrés sont les suivants :

Experts internes :

- . Monsieur B. d'ANDON (Matières premières alumine)
- . Monsieur B. LEGRAND (Aluminium métal)
- . Monsieur G. CHARDON (Laminés doux)
- . Monsieur JS. LETOURNEUR (Techniques avancées)
- . Monsieur JP. ERGAS (Grande consommation)
- ..Monsieur M. CASTERA (BCRI)
- . Monsieur Y. FARGE (Recherche)

Experts externes :

Economie mondiale

- . Monsieur BERTHELOT (CEPII)
- . Monsieur DEVELLE (Paribas)

Stratégies industrielles

- . Monsieur Y. SIMON (Paris IX Dauphine)

(1) Précisons que la synthèse des entretiens a été rédigée avant d'engager l'analyse structurelle proprement dite.

- . Monsieur CRESPI (Ministère de l'Industrie)
- . Monsieur BARATIER (SET)

Modes de vie

- . Monsieur MORLAT (EDF)

Emballage

- . Messieurs DORISON et MONGET (William Saurin)
- . Monsieur P.J. LOUIS (IFEC)

Bâtiment

- . Monsieur PLANCHE (CSTB)

Automobile

- . Monsieur DELSEY (Ministère de la Recherche et de la Technologie)
- . Messieurs COSTES ET JALINIER (Renault)
- . Monsieur DESBOIS (Citroën)

Technologie matériaux

- . Monsieur P. COHENDET (Prof. Strasbourg)

A l'issue de ces entretiens, un certain nombre de points méritent d'être relevés comme des tendances probables ou des incertitudes majeures particulièrement importantes pour l'avenir de l'industrie de l'AL. Nous les avons rassemblé sous quatre rubriques (1) :

- . l'incertitude politique et économique internationale et ses conséquences,
- . l'explosion technologique dans le monde des matériaux : menace ou opportunité ?
- . l'élargissement de l'environnement concurrentiel et stratégique de l'AL,
- . des marchés menacés où le choix des matériaux sera conditionné par les fonctions et les services.

Dans un dernier point nous nous attacherons à dégager quelques implications stratégiques pour un grand producteur d'AL comme PECHINEY.

(1) Les passages entre " " sont extraits des entretiens.

1) L'INCERTITUDE POLITIQUE ET ECONOMIQUE INTERNATIONALE ET SES CONSEQUENCES.

L'incertitude est présente sur tous les fronts : géopolitique (pays miniers), économique (taux de croissance dans les différentes zones) monétaire (taux de change), socio-économique (modes de vie) et réglementaire.

En corrolaire, peuvent être avancées comme tendances probables d'ici l'an 2000: l'instabilité monétaire internationale et les fluctuations de la croissance.

En toile de fond s'inscrit aussi un bouleversement de la carte démographique mondiale. Ainsi, par exemple, au début du 21ème siècle, la population de la rive sud du bassin méditerranéen ou du Nigéria sera sensiblement égale à celle de l'Europe mais incomparablement plus jeune. Ces tendances sont connues mais leurs conséquences pour l'industrie ont été insuffisamment étudiées.

Pour s'adapter et survivre face à l'incertitude et aux mutations il faut renforcer la vigilance, la flexibilité et diversifier les risques et opportunités. On remarquera à ce propos que son implantation américaine met en partie Pechiney à l'abri des mesures protectionnistes de la part des Etats-unis ou d'une baisse importante du dollar US.

2 L'EXPLOSION TECHNOLOGIQUE DANS LE MONDE DES MATERIAUX: MENACE OU OPPORTUNITE?

Le champ des matériaux est en plein foisonnement technologique; ceci est vrai pour les composites mais aussi pour les matériaux classiques: métaux ferreux, verre, bois..... Pourquoi n'en serait-il pas ainsi pour l'AL?

Les matériaux mixtes ne sont pas des concurrents fatals, ils peuvent aussi représenter des débouchés, tout dépend de la volonté et de la stratégie. "Il faut jouer l'aluminium gagnant sinon celui-ci est perdu" nous a-t-on dit. On remarquera qu'au sein de PECHINEY les sentiments à ce propos sont partagés puisque certains se présentent comme les bons gestionnaires d'un retrait progressif imposé par le vieillissement du matériau AL.

Pourtant de nombreux signes montrent que l'avenir de l'AL n'est pas encore joué. Ainsi, par exemple, le recyclage et la métallurgie directe pourraient réduire les coûts de production et bouleverser les structures de l'industrie. Plus généralement il est légitime de se demander si le matériau AL n'est pas une fausse vieille dame qui pourrait surprendre ses familiers par ses réserves de vitalité.

Fondamentalement, l'AL est un métal pour lequel il n'existe pas, au plan des propriétés physico-chimiques, de corps de doctrine qui permettrait de délimiter à priori le champ des possibles. Il s'agit d'un domaine encore largement inexploré où des découvertes aussi importantes que l'aluminium-lithium (alliage apparemment farfelu, dont rien ne laissait prévoir les performances) sont probables si l'effort de veille scientifique et de R-D est soutenu. Au-delà des alliages nouveaux, les traitements de surface, les renforcements par fibres, les composites, les poudres ou les réfractaires à base d'AL sont des évolutions très prometteuses qui vont élargir la palette du matériau AL.

Ainsi l'AL est un métal jeune, incomplètement exploré, qui potentiellement figure en bonne place dans la panoplie des "nouveaux matériaux" et notamment des matériaux mixtes. Dans ces conditions l'AL ne peut plus être envisagé de façon isolée ce qui implique que l'avenir de l'industrie de l'AL passe de plus en plus par un axe multimatériaux.

Conclusion: si l'avenir de l'industrie de l'AL n'est plus seulement dans l'AL, ce dernier reste prometteur, tout dépend de la volonté et de la stratégie des grandes firmes productrices.

3) L'ELARGISSEMENT DE L'ENVIRONNEMENT CONCURRENTIEL ET STRATEGIQUE DE L'ALUMINIUM

En raison de la montée en puissance des nouveaux producteurs dans l'électrolyse, la part des grands leaders est appelée à diminuer et par conséquent leur marge de manoeuvre sera réduite d'autant. La question d'un "front commun" de concertation entre producteurs mérite d'être posée, d'autant qu'ils vont rencontrer sur l'axe multimatériaux de nouveaux compétiteurs de taille colossale (grandes firmes pétrolières et chimiques mondiales). Pour se convaincre de l'importance de ce nouveau défi il suffit de songer au CA des firmes en question alors que c'est la capacité financière des groupes industriels qui va déterminer la vitesse d'émergence des matériaux nouveaux.

Un tel front commun implicite ou explicite des grands producteurs d'AL serait d'autant plus utile que ceux-ci paraissent avoir largement perdu le contrôle de la formation des prix. Pour nombre d'experts **"le renforcement du rôle du LME paraît inéluctable"**, les producteurs transformateurs ne pouvant l'empêcher seront conduits à y intervenir de plus en plus.

On remarquera, à ce propos, qu'en raison de la forte intégration de l'industrie de l'AL, les fluctuations des cours n'auront pas les mêmes conséquences néfastes pour l'AL que pour le cuivre. Les producteurs d'AL ont la possibilité de garantir à leurs clients une certaine stabilité de prix et ils ne doivent pas craindre dans le même temps d'aller au LME car "en s'y trouvant ils seront mieux placés que les traders, lesquels disposent de moins d'information". Au demeurant, avec les systèmes d'information instantanés, une partie du pouvoir des traders disparaît car banalisé. En outre, les producteurs seront mieux armés face au LME lorsqu'ils disposeront d'un modèle de simulation des prix comme cela a été fait pour le pétrole (cf le modèle de M. Karsky utilisant la dynamique des systèmes et intégrant une véritable radioscopie sociologique des spéculateurs).

Si le LME est appelé à jouer un rôle amplificateur des fluctuations à court terme, cela ne devrait pas jouer sur la **tendance à long terme des prix de l'AL qui devrait être plutôt à une "relative stabilité basse"** en raison:

1° du comportement de certains nouveaux producteurs dont la rationalité économique est d'abord de chercher des gains de devise,

2° des moindres coûts de production dans les nouvelles unités d'électrolyse (dans un marché à croissance faible les producteurs se battent pour les parts de marché et doivent aligner leur prix sur le coût marginal des unités les plus performantes),

3° de la concurrence des matériaux classiques (métaux ferreux, verre) eux-mêmes caractérisés par une stabilité basse des prix.

On notera cependant que, si la stabilité basse des prix de l'AL est une mauvaise chose pour la rentabilité des producteurs, elle constitue un facteur positif pour la consommation d'AL. Il serait contradictoire d'être pessimiste à la fois sur les prix et la demande.

Par ailleurs, le développement du recyclage pourrait accroître le rôle des producteurs hors normes du moins pour les produits banalisés (l'équivalent des Bresciani pour la sidérurgie).

A propos du **recyclage** on notera que c'est **un atout potentiel** pour les matériaux classiques (dont l'AL) car les problèmes de récupération et d'élimination des matériaux composites vont probablement constituer une hypothèque sur le développement de ces matériaux à la merci d'une réglementation s'opposant à la **"civilisation du composite ,civilisation poubelle"**

Ces considérations militent en faveur d'une implication plus forte des producteurs dans le secteur de la transformation (domaine où des progrès techniques importants peuvent être réalisés ce qui n'est plus vrai pour l'électrolyse où l'on a atteint certaines limites)

4) DES MARCHES MENACÉS OU LE CHOIX DES MATÉRIAUX SERA CONDITIONNÉ PAR LES FONCTIONS ET LES SERVICES

Le tour d'horizon des **principaux usages de l'AL** montre que ceux -ci sont **appelés à régresser si les principaux producteurs se limitent à leur rôle de fournisseur de matériaux** au moment où les clients s'attachent de plus en plus au service (réponse à une fonction). Ce service sera de moins en moins l'apanage d'un matériau isolé en raison de la mixité et de l'hyperchoix des matériaux. Là encore le jeu des acteurs et l'esprit système seront déterminants.

Les producteurs d'AL ne doivent pas laisser l'initiative à leurs concurrents classiques et nouveaux, mais lier leur approche marketing à la fourniture d'un service d'ensemble; ceci n'est pas sans conséquence sur la recherche, par exemple, dans le domaine de l'emballage, l'innovation matériau est indissociable de l'innovation outillage et mode de conservation.

Pour faire face aux menaces il faut une stratégie coordonnée aussi on relèvera l'absence d'un "Monsieur automobile au sein de PECHINEY"

Dans le bâtiment "tout sera aussi de plus en plus substituable à tout". Il faudrait donc, là aussi, se préoccuper des besoins complets des utilisateurs (isolation, esthétique...) ce qui n'implique pas nécessairement de changer de métier mais impose des **liens plus étroits avec les firmes aval**.

A ce titre, l'exemple de **gestion partenariale** développée par ELF COOPERATION INT mérite d'être considéré : "la coopération se fait sur un projet précis afin de répondre de manière intégrée à l'attente du client. Il n'est pas nécessaire de mettre en place des structures juridico-financières. Ce partenariat se distingue de la sous-traitance, car il engage chaque partenaire en tant que tel dans la conception et la réalisation du projet. Chaque projet constitue un système économique particulier à durée déterminée" (cf compte rendu de l'entretien avec P. Cohendet)

En l'absence d'une telle **stratégie de service matériaux**, quitte à y répondre par autre chose que de l'AL, l'avenir de l'industrie de l'AL pourrait être compromis ; d'autant qu'il n'est pas sûr que les pays en développement rapide (d'Amérique et d'Asie) suivront une trajectoire matériau calquée sur celle des pays développés. Certains pays en développement pourraient sauter l'étape AL ; le désengagement du Japon de la filière AL (apparemment pour des raisons de coût énergétique) sans préfigurer nécessairement ce scénario pourrait y contribuer ; il ne faut pas oublier que ce pays est déjà leader mondial dans l'automobile et entend, demain, devenir un grand exportateur dans le bâtiment et l'aéronautique.

5) QUELQUES IMPLICATIONS STRATEGIQUES POUR UN GRAND PRODUCTEUR D'AL COMME PECHINEU.

Les grandes **disparités** existant actuellement dans **l'usage des matériaux** d'un pays à l'autre ne s'expliquent pas par les performances intrinsèques des matériaux, mais par la **stratégie et le comportement des acteurs** qui sont derrière. Aussi l'avenir de l'industrie de l'AL dépend de la capacité des firmes en question à faire preuve:

- de flexibilité par rapport à l'incertitude politique économique et monétaire internationale,

- d'innovation technologique et commerciale pour proposer la palette la plus large possible de matériaux mixtes (où l'AL sera présent) afin de répondre à des besoins ,des fonctions ,des services et des systèmes. Le client demandera de plus en plus au fournisseur une compétence multimatériaux, la **fonction marketing** devient centrale.

Incertitude de l'environnement ,mutations technologiques, fluidité des marchés....la réflexion sur ces domaines mérite d'être prolongée et impose une veille stratégique permanente .

Cependant, il ne sert à rien d'annoncer les récifs lorsqu'il est trop tard, il faut anticiper et se préparer à la manoeuvre pour les éviter. Or **la marge de manoeuvre des grands producteurs est limitée par un certain nombre d'inerties industrielles et de rigidités de structures et de comportements.**

Pour être compétitif les grands producteurs ont investi massivement dans l'électrolyse et ils sont donc "condamnés" pour longtemps à vendre de l'AL, ceci est possible à condition d'apprendre à vendre en même temps d'autres matériaux, des services, des fonctions, des systèmes et de renforcer les liens entre recherche et marketing. Les inerties industrielles ne pouvant être levées du jour au lendemain, il convient de rechercher la souplesse du côté des structures et des comportements.

Sur le plan des structures on peut songer à la constitution d'une holding financière multimatériaux(cf l'exemple de BETHLEEM STEEL) dont on peut penser qu'elle déboucherait sur des synergies entre matériaux susceptibles de répondre plus efficacement aux besoins multimatériaux et multifonctions des clients. Sur le plan de l'organisation on a déjà évoqué les formules de gestion partenariale avec les firmes aval.Mais le succès de ces stratégies ,de ces organisations passe par une **mobilisation de l'entreprise** à tous les niveaux ce qui, compte -tenu des rigidités internes ,ne se fera pas par décret et suppose ce que certains ont appelé une quasi "révolution culturelle" au sein de l'entreprise PECHINEY. Viennent ici se greffer les notions de projet d'entreprise et de culture stratégique.

CHAPITRE 2

L'ALUMINIUM ET LA CONCURRENCE ENTRE LES MATERIAUX

1. *L'importance de la concurrence inter-matériaux pour les perspectives à long terme de l'aluminium*
2. *La compétitivité entre les matériaux et son impact sur l'aluminium*

L'importance de la concurrence inter-matériaux pour les perspectives à long terme de l'aluminium

Diminution quantitative et montée qualitative du marché des matériaux (fig. 1)

L'évolution des sociétés développées vers une économie beaucoup plus tertiaire et la mutation de la production vers des industries nouvelles à forte composante intellectuelle, se traduisent par une diminution relative de la quantité physique de biens produits en terme de masse.

Une tendance lourde peut être également observée à la miniaturisation ou à l'allègement des produits industriels, liée en partie à la révolution électronique, à l'amélioration de la conception des produits et à la diminution de la consommation énergétique.

L'ensemble de ces facteurs se traduit par une **diminution de la quantité de matériaux utilisés par unité de PNB**, ce qui apparaît clairement pour les métaux depuis 1973, mais touche également à moindre titre les plastiques. Ils entraînent également depuis le début des années 80 une diminution de la consommation de matériaux par habitant dans les pays développés.

Cette évolution est confirmée par les plus récentes analyses américaines.

Du fait des quantités concernées au niveau des matériaux de base : acier principalement, cette chute est bien loin d'être compensée par la montée des matériaux nouveaux. Elle est génératrice d'une concurrence plus forte, intra et inter-matériaux, les économies d'échelle ayant tendance à se réduire.

Parallèlement à cette diminution quantitative du marché, il y a progression qualitative rapide, celle-ci étant d'une nature double :

– besoin de matériaux plus performants, plus légers, plus faciles à mettre en oeuvre pour l'amélioration des produits de l'ensemble de l'industrie,

– besoin de matériaux à haute fonctionnalité en réponse au développement des nouvelles industries liées à l'électronique, aux communications, à la biologie notamment, et qui sont porteuses de besoins très sophistiqués en termes de fonctions des matériaux utilisés.

Ces deux grands axes structurent fortement les besoins du marché en 2 grandes composantes différents :

. matériaux "structuraux" représentant en volume l'essentiel de la demande, qui porte sur des matériaux standards à culture technique largement diffusée, avec des exigences de performances régulièrement croissantes mais également des contraintes de prix excluant toute dérive à ce niveau,

. matériaux hautement "fonctionnels", pour des volumes beaucoup plus faibles mais en progression constante et des valeurs unitaires beaucoup plus élevées.

Globalement, les besoins du marché matériau glissent progressivement vers des performances et des fonctionnalités accrues.

Ces deux grands champs se retrouvent en interconnexion, avec le développement de besoins pour des matériaux structuraux à bonne capacité fonctionnelle, principalement sur les fonctions,

–de résistance thermique (tous types de moteurs),

–de résistance à la corrosion, (qualité d'aspect, non entretien des produits intérieurs et extérieurs).

interviennent ensuite :

–l'isolation électrique, et son opposée, la conductibilité électrique, pour l'environnement de l'utilisation de l'électricité et de l'électronique,

—la transparence optique, pour l'éclairage, la communication visuelle via les fibres optiques.

puis à un niveau beaucoup moindre en terme de marché :

—les fonctions chimiques, biologiques et radioactives pour les besoins des industries correspondantes.

Des matériaux différents en concurrence sur des fonctions identiques (fig. 2)

La concurrence inter—matériaux ne constitue pas un phénomène nouveau en soi, les matériaux ayant toujours été en concurrence entre eux pour de nombreuses applications, mais son importance s'est exacerbée au cours des 15 dernières années et devrait aller en s'amplifiant.

Plusieurs facteurs se conjuguent dans cette évolution.

Les mutations techniques se sont fortement accélérées et des progrès considérables ont été accomplis dans l'ensemble du domaine des matériaux. Les raisons avancées à cette rapide progression sont multiples. Les progrès accomplis au niveau de la connaissance intime de la matière, permis notamment par le microscope électronique, ceux concernant les capacités de calcul du fait de la miniaturisation de l'électronique, et l'aiguillon de la crise de l'énergie sont autant d'arguments avancés, difficiles à quantifier pour justifier cette accélération.

Il est certain que la science et la technologie des matériaux sont parmi les domaines les plus concernés par la révolution scientifique actuelle, et que l'éventail des matériaux théoriquement disponibles s'est considérablement élargi, ceci notamment du fait de la mise au point de matériaux nouveaux et de nouvelles combinaisons de matériaux, mais également, ce qui est moins visible mais pourtant plus important au niveau économique, de l'amélioration de la qualité des matériaux existant précédemment. Cette multiplication des possibles, du moins au niveau technique, a été qualifiée "d'hyperchoix des matériaux", formule qui traduit parfaitement la

réalité de la situation telle qu'elle est ressentie au niveau des utilisateurs face aux alternatives qui leur sont proposées.

Globalement, la prise en compte de l'input matériaux se modifie dans le sens d'une évaluation croissante des options possibles. Il y a remise en cause des habitudes pour les produits existants de longue date et large inventaire pour les nouveaux produits. L'évolution technologique se traduit par la disponibilité d'outils de plus en plus perfectionnés de connaissance des alternatives matériaux possibles : base de données, de simulation et d'optimisation des produits : CAO, dont les effets conjugués concourent au développement d'un marché plus exigeant et mieux informé.

L'analyse de la formulation de la demande montre que le marché des matériaux devient donc plus technique, et plus stratégique, les positions acquises pouvant être remise en cause. Les alternatives matériaux sont progressivement considérées par les utilisateurs, qui évoluent sur des marchés très concurrentiels, comme une variable de différenciation de leurs produits.

Globalement, l'effet combiné d'une demande qui diminue en masse et d'un nombre croissant de matériaux et de combinaison de matériaux se traduit par des économies d'échelle de production moindres et une concurrence exacerbée.

Dans cette concurrence, il apparaît que les critères de choix des utilisateurs sont multiples.

Les critères techniques intrinsèques aux différents matériaux sont les plus analysés et les mieux cernés par les producteurs. Etant par nature mesurables et directement comparables. Ils correspondent à une logique technologique de "produits", visant à l'adaptation du matériau à la fonction technique du produit.

Les critères industriels interviennent le plus souvent analysés en terme d'inerties par rapport à l'adaptation technico—économique concernant le seul produit fini.

Ces inerties tiennent :

- au niveau de diffusion de la culture technique,
- à la spécialisation de l'outil de production,
- à l'environnement technologique d'utilisation des produits.

Par rapport à la seule logique d'optimum technologique du produit, ces critères de mise en oeuvre introduisent une logique technologique industrielle visant à un optimum de production. Des innovations au niveau des seules technologies de mise en oeuvre peuvent entraîner d'importantes substitutions de matériaux et ce facteur est d'une importance croissante dans le choix d'un matériau pour un nouveau produit.

Les critères économiques concernent en premier lieu la disponibilité et le prix du matériau lui-même bien sûr, et plus globalement son coût d'utilisation.

L'ensemble de ces critères se traduisent dans une logique économique et financière qui se surajoute aux critères techniques et industriels.

Les critères socio-économiques, d'importance croissante pour le choix des matériaux, concernent les différentes variables liées à la formulation de la demande et à l'organisation du marché.

Non directement quantifiables et comparables de façon aussi précise que les critères techniques et financiers, les critères socio-économiques n'en jouent pas moins un rôle fondamental et croissant dans le choix des matériaux. Ces critères peuvent être spécifiques à chaque marché ou domaine d'utilisation, ou plus globaux, liés aux mutations sociales plus générales et aux spécificités nationales.

Loin d'être figés dans leur adaptation au marché, il apparaît que les matériaux en concurrence s'adaptent par des innovations techniques et commerciales aux besoins les plus porteurs du marché. Les aciers et les plastiques apparaissent comme ayant fait preuve des plus grandes capacités d'adaptation aux besoins du marché ces dernières années.

L'aluminium un matériau trop figé (fig. 3)

Par rapport aux principales fonctions demandées par le marché, l'aluminium se présente comme ayant globalement une adaptation moyenne à l'ensemble des fonctions du marché, avec 4 points forts qui ont assuré l'essentiel de sa croissance : résistance spécifique, conductibilité électrique, bonne tenue à l'oxydation, recyclabilité.

Son principal handicap réside dans son prix, conséquence du haut niveau de consommation énergétique nécessaire à sa production, et d'une assez mauvaise adaptation aux fonctions techniques montantes de la demande : thermiques, chimiques, optiques.

L'aluminium est en légère évolution au niveau des fonctions techniques : résistance spécifique, avec les alu-lithium et au-delà FRM, la résistance, la rigidité et l'élasticité, avec des nuances adaptées par alliage. Il tient également bien ses positions sur la protection contre la corrosion, par traitement (anodisation).

Au niveau industriel, la facilité d'usinage est relativement bonne mais avec un coût évoluant plus favorablement pour les pièces moulées que pour les pièces travaillées.

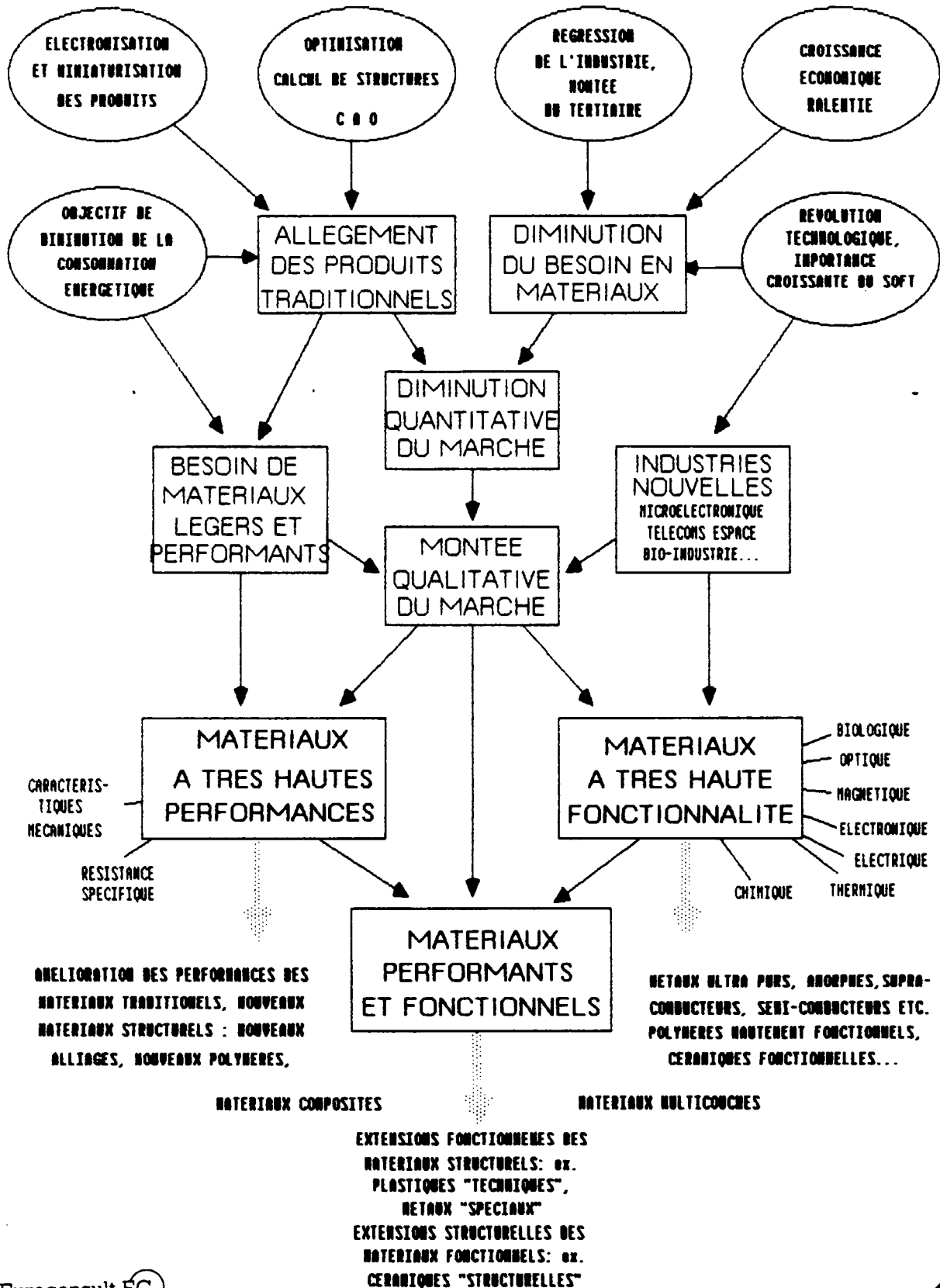
La culture technique sur l'aluminium est bonne avec toutefois d'importantes lacunes dans l'appareil industriel. Elle progresse apparemment peu contrairement à ce qui peut être observé dans les plastiques.

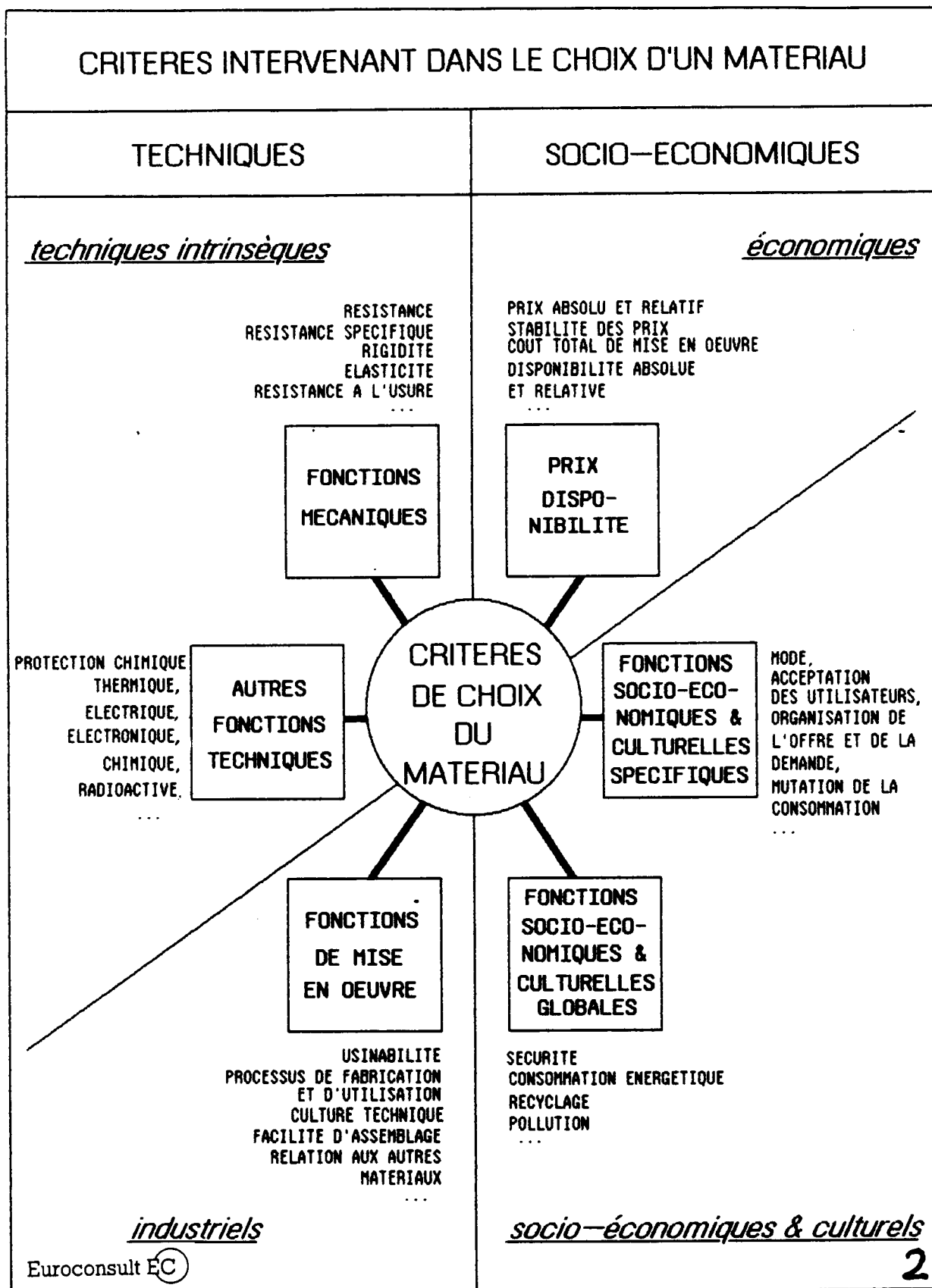
Mis à part aux Etats-Unis, la dynamique de l'offre n'est pas très importante. Globalement, la promotion de l'aluminium n'est pas très forte, les stratégies des fournisseurs restent dans le champ aluminium plus qu'elles ne sont tournées vers l'extérieur par rapport aux autres matériaux. Cela est également vrai au Japon depuis le désengagement de la production sur place.

L'adaptation aux fonctions socio-économiques globales est bonne notamment du fait du recyclage qui s'étend fortement.

Globalement le matériau aluminium est ressenti par les utilisateurs comme assez figé, il apparaît qu'une marge de développement existe sous réserve d'une meilleure promotion technologique et commerciale du matériau.

La mutation du marché des matériaux vers les hautes performances et les hautes fonctionnalités

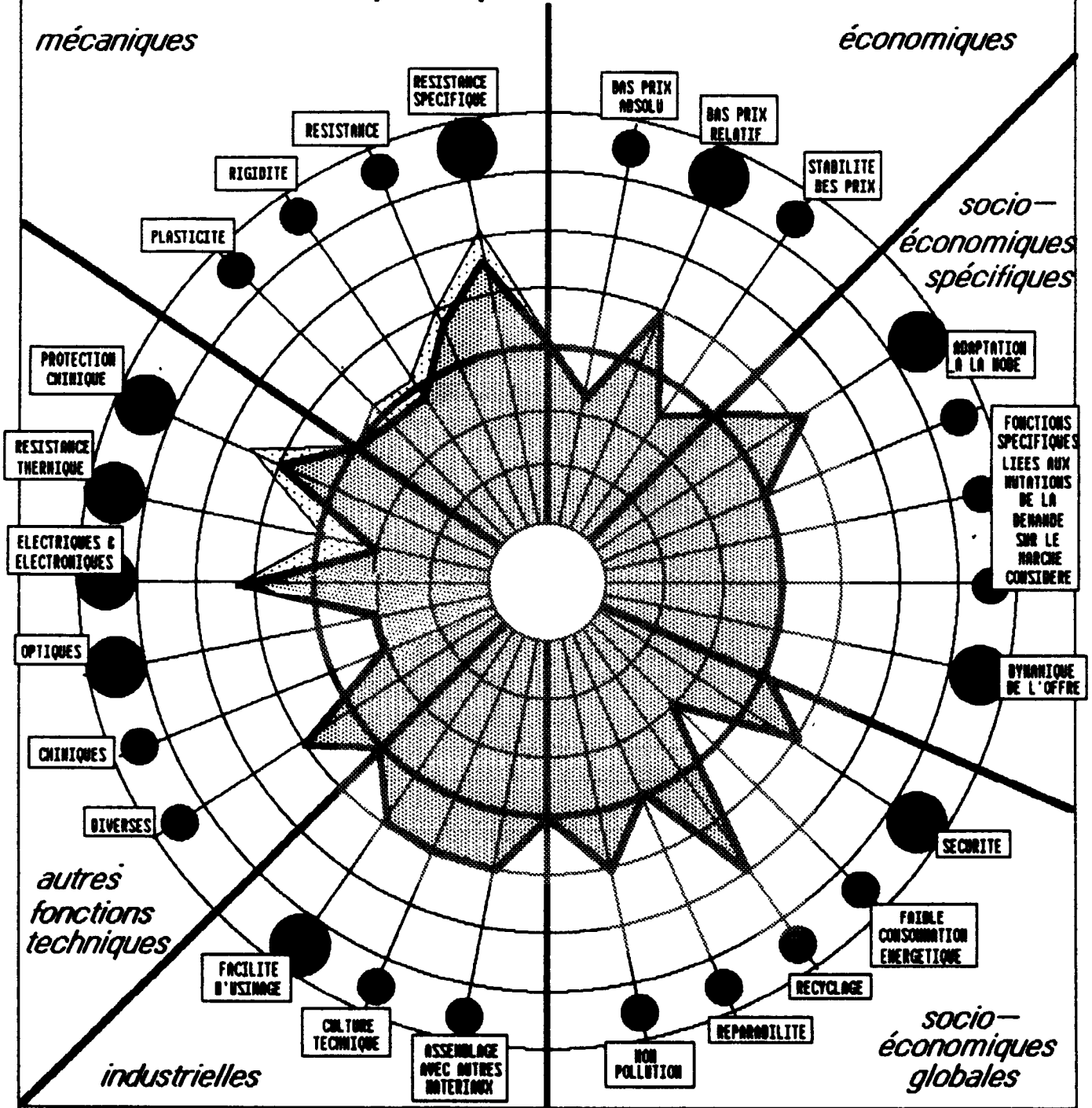




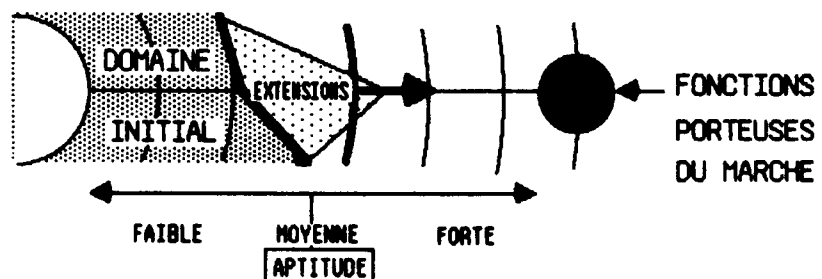
Positionnement de l'aluminium sur les principaux axes fonctionnels d'évolution du marché

(PRESENTATION EXPERIMENTALE)

principales fonctions



LEGENDE



LA COMPETITIVITE ENTRE LES MATERIAUX ET SON IMPACT SUR L'ALUMINIUM

1) LE PHENOMENE DE VARIETE CROISSANTE

. Jusqu'à présent, chaque système industriel était caractérisé par un matériau donné (bois, fer, acier...). Cette situation signifiait en particulier que le matériau dominant était une donnée pour l'aval du système technique ; la production devait ainsi s'adapter au matériau dominant.

. Une grande mutation semble aujourd'hui en cours à travers le phénomène de variété croissante des matériaux. Ce phénomène est en effet susceptible de renverser l'ancienne logique de production. La variété croissante signifie que pour une fonction donnée ou pour une performance à remplir, la compétition croissante entre matériaux fait maintenant que, selon l'état de la structure des prix, des règles en matière de normes, des goûts, le choix industriel pourra privilégier à un moment donné tel ou tel matériau ; mais ce choix est susceptible de changer à tout moment selon l'évolution de l'environnement économique. La variété croissante implique donc une incertitude croissante des industriels sur le choix des matériaux.

. Dans ce contexte, le fournisseur de matériaux ne peut plus (ou peut très difficilement) imposer son produit à l'aval. Il lui faut répondre à l'aval en termes de fonctions à remplir ou de performances à réaliser. Dans la mesure où l'aval du système technique peut trouver de plus en plus de substituts à un matériau donné, le pouvoir des industries situées en aval des fournisseurs de matériaux va devenir de plus en plus grand.

. La variété croissante des matériaux est due, entre autres, à l'apparition de matériaux dits "nouveaux" (plastiques techniques, composites, céramiques). Ces matériaux se caractérisent par des taux de croissance prévus (pour la prochaine décennie) de 7% pour certains plastiques techniques à 30% pour les céramiques techniques. Ces taux tranchent avec ceux des matériaux "traditionnels" (bois,

acier, verre, aluminium, etc...) dont la croissance prévue n'excède pas 2%. Cette distinction simpliste peut s'avérer trompeuse car en réalité, ce qui est nouveau, c'est le triplet "matériau x procédé x produit". L'exemple du fer blanc dans la boîte boisson le montre bien. Apparemment condamné aux débuts des années soixante dix, ce "vieux" matériau a su résister à la percée de l'aluminium en bénéficiant d'un nouveau procédé, et en offrant la possibilité de recyclage. Il n'y a donc pas de matériau condamné. Il n'y a que des procédés périmés, des solutions inadaptées. D'une certaine façon la variété croissante des matériaux peut précisément être une chance pour des matériaux traditionnels d'entrer en compétition dans des domaines où on ne les attendait pas. (Il faut de toutes façons relativiser l'importance des matériaux dits nouveaux car ils ne représenteront dans les années 90 que 5% environ de l'ensemble des matériaux).

2) LE CHOIX DES MATERIAUX PAR LES UTILISATEURS.

L'importance donnée au triplet "matériau x procédé x produit" incite à donner beaucoup d'importance à l'examen des choix des principaux utilisateurs de matériaux.

Or, 3 types de critères de choix apparaissent clairement :

. Un critère "classique" qui consiste à tenir compte des réductions de coûts en matière, en énergie, en main d'oeuvre, etc... offerts par l'utilisation d'un matériau. Naturellement, la dernière décennie a donné beaucoup d'importance à la réduction des coûts énergétiques. (Choix des matériaux dans l'automobile pour l'allègement). Dans la mesure où beaucoup a déjà été fait dans ce domaine, et où il n'est pas sûr que la pression sur les économies d'énergie soit dominante dans les années 90, on peut penser que d'autres critères seront privilégiés. Il semble en particulier que la perte de matières puisse être sensiblement minimisée par des procédés tels que la métallurgie des poutres et offrir des gains sensibles en termes de réduction de coûts.

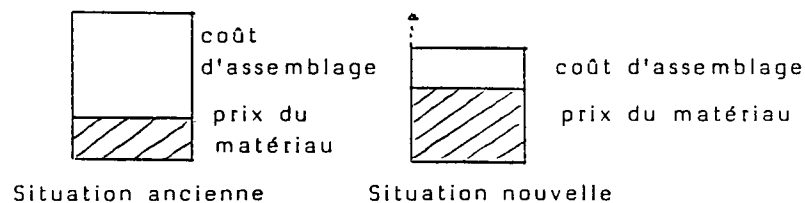
. Les critères d'"intégration" qui supposent une vision globale du processus de production. Ces critères visent à réduire la complexité des processus de production, notamment la complexité en matière de gestion.

- intégration de pièces : choix d'un matériau qui évite le recours à un grand nombre de composants qu'il faut assembler. L'exemple classique est le volet arrière de la BX en 3 pièces au lieu de 27 dans la VISA. Mais il y en a beaucoup d'autres, notamment dans toutes les industries d'assemblage.

- intégration de phases productives : choix d'un matériau qui réduit le nombre d'étapes de production. Par exemple, l'impression directe sur les boîtes de conserves a permis la suppression d'étapes productives coûteuses (collage des étiquettes).

- intégration du temps productif. Il s'agit ici de choisir un matériau qui réduise le temps de production par rapport au procédé ancien. C'est le cas des douilles d'ampoule électrique en polyester qui sont montées beaucoup plus rapidement.

Ces critères aboutissent à des choix de matériaux qui peuvent se porter sur des matériaux plus chers mais pourtant plus rentables par les gains opératoires qu'ils autorisent. Le prix n'est pas nécessairement déterminant.



A travers ces phénomènes d'intégration, on peut constater que si le processus de production se simplifie, le matériau a, lui, tendance à se complexifier, et à intégrer davantage de fonctions (par exemple, on songe dans le bâtiment à intégrer de façon économique les fonctions matériaux-porteurs et matériaux-isolants par un seul matériau).

. Les critères qui respectent la nature du processus de production. De plus en plus, le choix se portera sur des matériaux qui se prêtent aux processus automatisés, au contrôle non destructif, à l'usinage laser, à la robotisation, etc...

3) LES CONSEQUENCES SUR LES RELATIONS INDUSTRIELLES.

. Un système du type fournisseur-client était tout à fait représentatif de l'ancienne logique de production, le fournisseur n'ayant d'ailleurs généralement que peu de connaissances sur l'utilisation faite par le client du matériau. La situation nouvelle suppose de profonds changements dans cette situation.

Le fournisseur de matériaux placé devant un choix incertain de la part de l'utilisateur, va devoir de mieux en mieux connaître le "métier" de l'utilisateur, et répondre à ses besoins non pas tant en termes de produits qu'en termes de fonctions à remplir, ce qui suppose d'être capable d'offrir un ensemble de services variés autour du produit. Cette tendance vers la notion de fonctions - sans doute coûteuse pour le fournisseur de matériaux - présente cependant un intérêt certain vis-à-vis de la concurrence. Ceux qui connaissent bien la fonction à remplir chez un utilisateur, établissent de solides barrières à l'entrée dans un domaine, bien plus difficiles à franchir que pour un seul produit. Elle peut présenter en revanche un certain inconvénient, c'est de faire naître le risque que le fournisseur ne devienne le propre concurrent de son utilisateur à force de bien connaître son métier.

L'utilisateur de matériaux va, lui, de plus en plus exiger, outre la qualité du matériau, que ce dernier s'adapte à son processus de production, ou l'améliore (dans le sens des critères énoncés plus haut). En conséquence, une très étroite collaboration est nécessaire entre fournisseur, utilisateur (et fabricant de machines) de sorte que des solutions de type partenariat industriel semblent bien mieux convenir à la tendance actuelle (Cf. AUDI-ALCOA, ou ALCOA-CONTINENTAL CAN, même si ce dernier n'a pas duré : le partenariat n'est pas nécessairement durable).

. Jusqu'à présent, le découpage industriel dans la production de matériaux était clair : sidérurgistes, producteurs de béton, d'aluminium, plasturgistes, fabricants de verres, etc... Avec une situation de variété croissante, cette division entre producteurs est amenée à évoluer fortement vers une situation caractérisée par la présence de producteurs "multi-matériaux" (évolution très caractéristique des firmes sidérurgiques japonaises, par exemple). Il convient cependant de souligner qu'une solution de type "holding" de matériaux où une

firme se constitue un simple portefeuille d'activité en matériaux est un premier pas, mais ne suffit sans doute pas. Ce qui est nécessaire c'est une collaboration transversale efficace entre les différentes unités productrices de matériaux.

. Une des conséquences importantes de ces évolutions est la nécessité de recruter des ingénieurs qui "montent" vers le marketing et s'efforcent de connaître à la fois les exigences des utilisateurs et acceptent de collaborer au sein de la même entreprise avec des spécialisés dans d'autres matériaux (exemples spécialistes de céramiques avec spécialistes d'aluminium).

4) LE ROLE CROISSANT DES NORMES ET DES LEGISLATIONS

L'incertitude croissante qui accompagne le développement de la variété des matériaux (que certains appellent "hyper-choix", ce qui souligne bien la difficulté de plus en plus grande de choisir) peut contribuer à retarder de plus en plus les choix industriels, à moins que dans certains cas, les gouvernements ne fixent des normes ou n'établissent des lois qui vont basculer immédiatement la décision vers un matériau donné. Ce pouvoir va sans doute s'accroître, et c'est peut être l'un des phénomènes majeurs de l'évolution actuelle : la levée de l'incertitude par la norme.

Quelques exemples :

- La loi en Suède privilégie l'aluminium pour les boites boisson.
- La loi du "5 miles Bumper" aux USA qui favorise l'ABS pour les amortisseurs
- La législation sur la biodégradabilité en Italie qui interdit à partir de 1991 tout emballage non biodegradable.
- Les lois ou tentatives de loi aux Etats-Unis sur l'allègement (27,5 miles per gallon) qui privilégient certains types de matériaux.
- La pression en Allemagne sur l'établissement de normes antipollutions (pots catalytiques qui favorisent le développement de certaines céramiques).
- La pression en Allemagne sur le retrait des plastiques et des fibrociments dans le bardage pour le bâtiment.

- Les réglementations sur l'utilisation de l'amiante.
- etc...

Naturellement, cette situation favorise le développement de lobbies, moyens de pression naturels pour peser sur les décisions gouvernementales.

Dans un très grand nombre de cas, outre les normes de sécurité, ce sont des normes relatives à la lutte anti pollution, à la protection de l'environnement, à la nécessité de recycler, qui semblent s'avérer dominantes. Bien sur, ces normes peuvent être non seulement relatives à l'utilisation de matériaux mais aussi à la production même des matériaux et il n'est pas exclu que certaines productions particulièrement polluantes soient fortement menacées de fermeture.

5) LES SCENARIOS SUR L'EVOLUTION GENERALE DES MATERIAUX

Deux types de scénarios peuvent être avancés sur l'évolution générale des matériaux :

Scénario 1 : *La variété croissante des matériaux est un phénomène permanent (appelé en tout cas à durer au delà de la décennie).*

Cette hypothèse offre sa chance à tout matériau. Une substitution réalisée un jour peut être immédiatement remise en question. Cette hypothèse suppose naturellement une flexibilisation croissante dans la manière de produire des utilisateurs.

Scénario 2 : *La situation de variété actuelle n'est que transitoire. Les plastiques sont appelés à l'emporter partout. (les plastiques au sens large du terme : plastiques techniques, composites plastiques, plastiques avec inclusion, etc...)*

Cette hypothèse suppose que lentement se met partout en place une solution plastique et que la variété actuelle n'est que le reflet du passage entre un système ancien et un système nouveau. La solution plastique (qui permet notamment en réalisant tout ou presque tout en une seule pièce d'obtenir des gains considérables d'intégration) nécessite une manière de penser et un type de processus différents de la métallurgie. Mais on peut remarquer qu'une fois

qu'"on est passé au plastique" il est souvent très difficile de revenir en arrière. Or les plastiques offrent une solution (au moins à terme) compétitive dans tous les domaines (y compris dans les plus inattendus comme certaines hautes températures).

Le problème est donc qu'une fois que la solution plastique est adoptée on revient (jusqu'à présent au moins) rarement en arrière tant ses avantages sont importants. Seules précisément des normes ou des législations peuvent pousser les industriels à changer leur stratégie.

NB : Naturellement une forme de variété restera mais essentiellement à l'intérieur du domaine large des plastiques.

Opinion personnelle :

scénario 1 : 60 % dans la prochaine décennie
30 % à partir du milieu des années 90

scénario 2 : 40 % dans la prochaine décennie
70% à partir du milieu des années 90.

6) CONSEQUENCES DE LA COMPETITION ENTRE MATERIAUX SUR L'ALUMINIUM

L'aluminium semble aujourd'hui pris entre deux feux (ou "en sandwich"). D'une part il lui faut résister au retour de l'acier sur lequel il avait gagné de nombreuses positions dans les deux dernières décennies, d'autre part il lui faut compter avec l'arrivée des plastiques, voire des composites. Il y a donc une première forme de compétition à l'intérieur du monde métallurgique, une autre entre métallurgie et matériaux organiques.

NB : On laissera de côté le domaine de la compétition entre aluminium et cuivre dans le domaine électrique, où l'aluminium devrait continuer à accentuer sa substitution. On peut cependant remarquer que le seul domaine où l'aluminium est certainement gagnant est le domaine où il est employé pour sa fonction (conducteur). Dans tous les autres domaines où l'aluminium est

employé essentiellement comme matériau structurel il est menacé. Ce qui laisse supposer que ce n'est pas tant le métal lui-même qui est mis en question que les procédés de mise en oeuvre qui subissent une compétition difficile (Cf. ci-dessous).

Les raisons qui expliquent la position difficile dans laquelle se trouve aujourd'hui l'aluminium doivent être explicitées. Parmi celles-ci on peut relever :

- Les producteurs d'aluminium ont conquis de nombreuses parts de marché vis-à-vis des fabricants d'acier grâce à l'impératif de légèreté qui a été l'une des caractéristiques dominantes de la dernière décennie. Or, ils ont sans doute, d'une part sous-estimé les potentialités technologiques des aciers qui ont évolué pour devenir eux aussi plus légers, d'autre part ils ont peut-être eu trop tendance à croire que ce critère allait rester longtemps dominant et donc "protéger" le développement de l'aluminium. Rien n'est moins sûr ; certes l'impératif de légèreté demeurera important, mais dans la hiérarchie des critères, d'autres risquent de devenir dominants (sécurité, cx, confort, etc...). Ce point important doit d'ailleurs être branché avec un autre type de scénario sur l'énergie va-t-on demeurer dans une situation où l'énergie est perçue comme rare et chère ? ou non.

- La volatilité des prix de l'aluminium est un phénomène extrêmement mal perçu par les utilisateurs, d'autant plus que dans le même temps d'autres matériaux (plastiques) ont eu tendance à fluctuer beaucoup moins. Naturellement, ce phénomène doit être branché sur des scénarios sur les prix. Néanmoins, on peut déjà remarquer que la situation actuelle des prix très bas de l'aluminium sur le LME est plutôt un facteur favorable pour le développement de l'utilisation de l'aluminium. En revanche, un retournement de tendance serait très dommageable sur ce point. Une des solutions qui pourrait être envisagée est de s'orienter vers le concept "d'aluminium technique" incorporant davantage de valeur ajoutée et donc moins sensible aux prix (de même que le sont les "plastiques techniques"). Dans cette optique, on peut en particulier, remarquer que certains procédés de production de l'aluminium comme la fabrication de demi-produit par métallurgie directe (directement du métal liquide issu de l'électrolyse vers le demi-produit), le déplacement du forgeage vers le matriçage de précision, le déplacement des tôles fortes usinées vers les pièces

matricées qui évite l'usinage et les rebus) vont dans le bon sens et contribuent à réduire les coûts, à accroître la valeur ajoutée et à rendre moins sensible le prix pour l'utilisateur final par rapport à l'évolution des matières premières. Ce point doit être branché avec un scénario progrès technique dans les procédés (d'autres innovations de procédés peuvent naturellement être envisagées notamment des phénomènes d'intégration dans le laminage où la phase de parachèvement pourrait être supprimée avec des gains appréciables). En tout état de cause "déplacer vers l'aval le centre de gravité de la notion de demi produit" ne peut qu'être bénéfique au développement du marché de l'aluminium.

- Les procédés de mise en oeuvre de l'aluminium chez les utilisateurs sont soumis à rude épreuve. Dans des procédés de plus en plus automatisés, l'aluminium se manie relativement mal (il doit parfois être protégé par des films plastiques, il n'est pas magnétique, il réfléchit les rayons laser et se prête donc mal à ce type d'usinage). Par ailleurs, il n'offre naturellement pas les mêmes avantages d'intégration que les plastiques. On peut même signaler un cas curieux où sur ce point il est surpassé par le titane dans la construction de sous-marins notamment. A une température de 950°C le titane peut être rendu superplastique et subir en même temps un soudage par diffusion. Cette propriété fait qu'on peut réaliser en une seule opération deux étapes extrêmement coûteuses. C'est pourquoi dans ce type d'applications, bien que notablement plus cher, le titane offre une solution au coût de 40% inférieure à la solution aluminium.

C'est pourquoi, il semble que ce soit dans le domaine de l'élaboration de solutions aluminium intéressantes pour l'utilisateur qu'un grand effort doive être fait. Une nouvelle fois ceci suppose une profonde connaissance du "métier" de l'utilisateur. Sans doute également des solutions de types traitement de surface, fonderie de précision, etc... pourraient-elles être envisagées.

- L'aluminium ne donne actuellement pas l'image d'un produit pouvant donner lieu à de nouveaux développements. Et même, l'un des développements les plus récents, l'aluminium-lithium est fréquemment pressenti comme un combat d'arrière garde pour lutter contre la pénétration jugée inévitable des composites dans l'aéronautique. Cette image doit être corrigée. L'aluminium est un produit de base de plus en plus utilisé dans les composites à fibre courte et à fibre longue et dans les complexes (superposition de couches). Il est

également un matériau de base dans les matériaux à inclusion constitués de plusieurs matériaux métalliques. Enfin et surtout les céramiques composites (notamment à base de nitrure de silicium) avec les poudres d'aluminium semblent être un marché à fort développement potentiel. (On notera ici que le produit de base est la poudre d'aluminium et non plus l'aluminium lui-même, ce qui suppose en fait le développement d'une filière parallèle à partir de l'alumine. Cette filière parallèle est à constituer. Le problème est que dans tous ces développements nouveaux, l'aluminium n'est pas seul et que le fait d'être producteur d'aluminium ne suffit pas pour tirer parti de la filière. Il semble en tout cas que les positions à prendre dans tous ces domaines sont encore largement ouvertes, et la compétition potentielle est vive entre chimistes et métallurgistes. Certes, les marchés apparaissent encore étroits, mais les potentialités semblent très grandes, et devraient surtout permettre d'élargir le champ d'application de l'aluminium. Ce "métier" risque toutefois d'être considéré comme un "autre métier" par les actuels producteurs d'aluminium (mais si la place n'est pas prise dès maintenant elle sera occupée par d'autres). Par ailleurs, le gain sur l'image de marque de l'aluminium pourrait être non négligeable.

Après avoir passé en revue les facteurs de blocage de l'aluminium on peut maintenant considérer ses principaux atouts. Parmi ses avantages (léger, sain, ne rouille pas, etc...), un seul avantage semble actuellement marquer une différence notable avec les autres concurrents : le caractère recyclable.

L'aluminium a déjà tiré parti de cet avantage notamment dans la boîte boisson aux Etats-Unis, mais il est probable que dans l'avenir d'autres occasions favorables se présenteront pour prendre d'autres parts de marché.

Deux types d'événements (qui font de nouveau appel à deux scénarios respectifs) peuvent encore favoriser l'aluminium sur ce point :

- D'une part la montée des mesures sur la protection de l'environnement, qui pourrait être d'autant plus vive dans le cas des matériaux qu'on ne sait pas encore très bien comment on va pouvoir récupérer les matériaux de type composites qu'on risque de trouver en masse dans l'avenir.

- D'autre part, la possibilité de voir les unités de production d'aluminium se

spécialiser de plus en plus dans la production secondaire d'aluminium et donc "d'organiser le marché".

7) CONSEQUENCES SUR LES PRINCIPAUX SECTEURS UTILISATEURS.

. Dans les transports, l'importance moindre (relativement) donnée au critère de légèreté pourrait défavoriser l'aluminium, de même que la difficulté d'adapter les processus de mise en forme de l'aluminium aux exigences de lignes hautement automatisées.

Deux grands types d'évolution peuvent être envisagés dans l'automobile.

- Soit (scénario 1 de 5) la variété des matériaux demeure, et l'aluminium conserve ses chances de reprendre à tout moment une part de marché perdue.

- soit (scénario 2 de 5) les plastiques s'imposent progressivement, et dans ce cas, l'aluminium devra chercher des "niches" beaucoup plus délimitées et l'on peut songer ici soit au haut de gamme (car cette clientèle mettra du temps à accepter le plastique, même le plastique technique), soit au véhicule commercial où les perspectives sont importantes.

De toutes façons, dans l'un ou l'autre cas, une connaissance intime du métier d'assembleur automobile est indispensable pour répondre aux exigences de la demande. Par ailleurs un certain nombre de pièces (radiateurs) pourraient largement privilégier l'aluminium quel que soit le scénario qui se réalise. L'important en tout cas pour le producteur d'aluminium est d'offrir des solutions en termes de matériaux adéquates pour la pièce ou la fonction à réaliser plus un processus de fabrication simple et économique.

Dans les autres transports terrestres on peut être frappé par le manque d'agressivité de l'aluminium dans le domaine du transport ferroviaire, où de grands projets à l'échelle européenne (et également entre grandes villes américaines) pourraient constituer des débouchés potentiels intéressants.

Dans le transport aéronautique, les scénarios sont simples : soit les composites prennent plus des deux tiers du marché des structures d'ici l'an 2000, soit c'est l'aluminium avancé (aluminium lithium). On donne aujourd'hui généralement les composites gagnants. Il n'est cependant pas certain qu'ils triomphent dans les 20 prochaines années car de nombreux problèmes restent

encore à résoudre.

. Dans l'emballage, tout a été dit sur la boîte boisson standard que l'on peut aussi bien voir comme une remarquable percée à la fois technologique (matériau x procédé x produit) et commerciale de l'aluminium, ou comme un étonnant "retour" du fer blanc qui a réussi à copier la plupart des avantages de l'aluminium. Et l'on peut constater qu'actuellement le débat est plutôt dominé par les règles gouvernementales et la pression des lobbies.

Plus inquiétante en revanche est l'impossibilité d'utiliser l'aluminium dans les technologies de l'irradiation et le développement des micro-ondes, et la grande difficulté de l'utiliser dans la stérilisation. De grands espoirs peuvent au contraire être placés dans l'utilisation de l'aluminium dans les matériaux mixtes, à moins que là aussi les plastiques ne finissent par l'emporter (cf. scénario 2 du 5).

L'intérêt des producteurs d'aluminium est ici de toute façon d'aller le plus près possible des utilisateurs et surtout de rechercher avec les producteurs d'outillages des solutions simples et économiques permettant d'utiliser l'aluminium ou offrant des solutions de flexibilité d'utilisation (l'absence de compatibilité entre les processus "métalliques" aluminium et fer blanc est un handicap majeur qui pourrait bien profiter aux plastiques (l'incompatibilité vient notamment de ce que l'aluminium n'est pas magnétisable).

Parmi les "challenges" que pourrait se donner l'aluminium figure la réalisation de boîtes de taille plus grande que le 33 cl, qui sont aujourd'hui interdites à l'aluminium.

Plus que tout autre domaine, l'emballage est le domaine où le fabricant de matériaux doit respecter le souci de flexibilité d'utilisation du producteur de contenu qui doit pouvoir utiliser à un moment donné le matériau qui convient le mieux aux fonctions à réaliser et aux goûts de la clientèle.

On peut remarquer dans ce domaine que l'un des procédés d'intégration les plus remarquables réalisés par l'industrie pour économiser les coûts (l'impression directe) est mal perçu par le consommateur qui prépare l'étiquetage.

. Dans le bâtiment, on ne sait que peu de choses apparemment. Sinon que les succès de l'aluminium ont souvent été obtenus aux dépens du bois et de l'acier, et que là aussi un retour de ces matériaux (notamment pour le bois avec l'arrivée à maturité des arbres plantés après 1945), et une arrivée des plastiques (fenêtres, PVC) peuvent être légitimement redoutés.

Il est cependant anormal qu'un secteur qui représente pour l'aluminium un débouché aussi important soit aussi mal connu, car les avantages de l'aluminium pourraient séduire les clientèles d'acheteurs dans l'immobilier (ces acheteurs peuvent de moins en moins reconnaître les matériaux et l'aluminium a sans doute une connotation rassurante).

8) RESUME DES POINTS 1 A 7

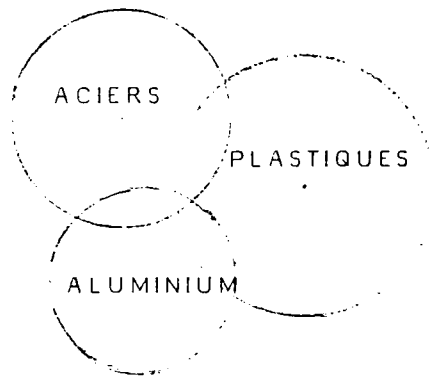
On peut résumer les éléments importants des points 1 à 7 à travers les deux graphiques suivants (les matériaux autres qu'aciers et plastiques ont volontairement été oubliés pour garder la simplicité de la représentation)

9) QUELQUES REMARQUES SUR LES AUTRES SOUS-SCENARIOS

9-1 La stratégie des producteurs

La dernière décennie a en sorte été caractérisée par l'existence d'"un major de trop" parmi le groupe des six majors pour que le problème des surcapacités et de la régulation de l'offre puisse être efficacement surmonté. La situation est maintenant tout à fait différente avec l'arrivée des "seconds" (notamment les norvégiens) et des Etats.

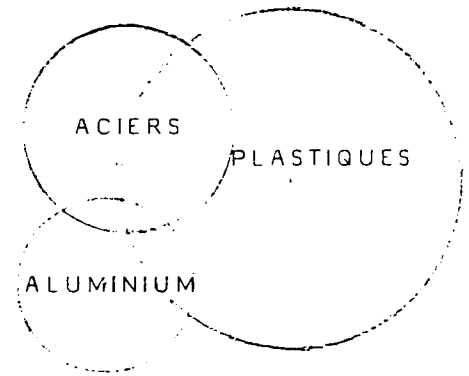
SCENARIO 1

LA VARIÉTÉ DES MATÉRIAUX
PERSISTE

Situation où alternativement chaque matériau l'emporte dans les produits où ils sont en compétition. Il peut y avoir accroissement de la production si l'aluminium gagne des parts de marchés dans l'emballage, le transport et le bâtiment, sous la pression des normes de recyclage.

Cette hypothèse suppose une forte flexibilisation chez les utilisateurs.

SCENARIO 2

LES PLASTIQUES L'EMPORTENT
(ou "variété des plastiques")

Situation où les solutions plastiques s'implantent progressivement, et ne sont pas remises en cause.

L'aluminium doit d'une part se marier avec d'autres matériaux, et d'autre part se réfugier dans des créneaux bien tenus (véhicules commerciaux, matériel électrique, aluminium technique, etc...)

Naturellement, dans chacun des deux scénarios, le montant du marché de l'aluminium dépendra des autres sous-scénarios, et notamment ceux sur :

- les prix -les localisations et les stratégies des smelters,
- les évolutions du progrès technique dans les procédés et les produits,
- les scénarios énergétiques,
- etc...

Pour les majors, plusieurs solutions sont envisageables :

- Ne rien faire. "Devant la montée de l'incertitude, on ne peut pas décider". C'est une solution qui conduirait à accentuer les mouvements actuels : délocalisation vers le Canada et l'Australie ; apparition de capacités "poumons" (usines qui ferment puis qui rouvrent selon l'état du marché) pour assurer la flexibilité de l'ensemble (sans doute aux Etats-Unis qui est le pays où cette situation est le plus tolérée socialement) ; fermeture des unités les moins rentables. Il faut noter que l'apparition de capacités poumons a naturellement des incidences sur le fonctionnement du LME car les sociétés qui seront concernées n'établiront que des contrats de très court terme. Une telle situation, ne résoud pas bien entendu les problèmes de concurrence de l'aluminium avec les autres matériaux.

- Moderniser les unités existantes. Solution qui peut être coûteuse, et qui peut faire prendre le risque de retarder une obsolescence inévitable.

- Monter vers l'aval, solution déjà adoptée par ALCOA, qui pousse le fabricant d'aluminium à affronter les matériaux concurrents sur les autres marchés. Cette solution présente par ailleurs l'avantage de rendre les demi-produits moins sensibles aux prix LME.

- Développer la production d'aluminium secondaire. C'est une solution tentante en Amérique du Nord et en Europe, car l'aluminium recyclé ne consomme que 5 % de l'énergie de l'aluminium primaire. Bien que ce recyclage ne concerne pas tous les domaines (pas l'aéronautique, ni le matériel électrique) cette solution présenterait l'avantage d'organiser l'intégration des marchés dans les domaines concernés et donc de pousser à une politique agressive. (FIAT recycle par exemple les blocs moteurs).

- Mettre en commun des investissements. Tous les derniers grands investissements réalisés par les majors ou presque ont été réalisés en "joint". C'est une tendance qui laisse envisager une modalité de coopération différente entre les producteurs d'aluminium.

9-2 Les scénarios énergétiques

Il peut paraître paradoxal de voir qu'au moment où la pression énergétique s'atténue, la localisation énergétique devienne de plus en plus capitale pour déterminer l'implantation des nouveaux smelters.

Deux points paraissent en tout cas capitaux :

- Les scénarios sur la répartition des prix de l'électricité à travers le monde. Si la tendance reste celle qu'elle est actuellement, il est probable que les mouvements en cours (implantation au Canada, Australie, voire Norvège) se poursuivront. En revanche ne peut-on pas imaginer un scénario (assez peu probable) où les distributeurs d'électricité accepteraient de tarifier l'électricité selon l'usage et de distinguer "électricité matière première" (aluminium, chlore) d'"électricité bien énergétique" (autres usages).

- Les scénarios sur l'évolution comparée des prix du pétrole et de l'électricité. Va-t-on assister à un "découplage" (assez probable) des prix. Dans ce cas, il y aura un impact non négligeable sur la compétition plastiques/aluminium (bien que comme on l'a mentionné ci-dessus les plastiques allant vers la technique deviennent de plus en plus insensibles aux prix du pétrole). La conséquence pour l'aluminium pourrait être (si c'est le prix relatif de l'électricité qui s'élève) d'aller encore plus rapidement vers "l'aluminium technique".

9-3 Les scénarios sur les prix

Rien à dire par rapport aux sous-scénarios de P.N. Giraud, sauf peut être de souligner l'importance grandissante que vont prendre les "traders" (négociant en particulier pour les Etats). Il semble qu'il y ait peu de possibilité d'échapper à la domination du LME (sauf encore une fois à pousser la notion d'aluminium technique).

9-4 Scénario sur la croissance mondiale.

Quel que soit le scénario qui sera adopté, il semble que dans tous les cas, la variable consommation métaux (dont l'aluminium)/PNB est appelée à diminuer dans les pays développés. Il reste comme inconnue la situation dans les pays en voie de développement et en Chine.

9-5 La situation financière des producteurs

Rien à dire par rapport aux remarques de M. Mars, si ce n'est qu'une brutale détérioration de la situation de l'aluminium aurait sans doute pour effet de "purger" la production et de ne laisser en fonctionnement que les unités les plus rentables. Le problème est qu'actuellement, si la situation n'est pas bonne, elle n'est pas non plus assez mauvaise pour qu'on puisse réellement prendre dans tous les cas les décisions qui s'imposent. Or lorsque ce genre de situation se prolonge, il est évident que le malaise général ne peut qu'empirer.

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

En résumé :

A) UN SCENARIO DEFENSIF POUR L'ALUMINIUM

- Prix énergie électrique en hausse par rapport au prix du pétrole
- Pas de normes gouvernementales sur le recyclage ou sur la non pollution des sites.
- Peu de progrès vers "l'aluminium technique".
- Domination du LME.

- Domination des plastiques progressive sur tous les matériaux.
- Croissance mondiale hésitante.

Avec pour conséquences :

- Aggravation de la situation financière des producteurs.
- Concentration de la production d'aluminium sur les créneaux les plus inatteignables : matériel électrique, véhicules commerciaux, emballages,....
- Fonctionnement en capacité poumon de certaines unités aux Etats-Unis.

B) UN SCENARIO OPTIMISTE

- Normes gouvernementales sur le recyclage et la protection de l'environnement.
- Croissance soutenue dans les pays occidentaux et surtout dans les PVD et en Chine.
- Pas de découplage entre prix d'électricité et du pétrole (en tout cas, pas en faveur du pétrole).
- Evolution vers "l'aluminium technique".
- Montée de la production d'aluminium secondaire dans les pays développés.
- Pas de domination systématique des plastiques.

Avec pour conséquences :

Développement soutenu du marché de l'aluminium avec conquêtes de nouveaux marchés parfois inattendus.

Développement de la production de multimatériaux (et de leurs marchés) à base d'aluminium.

Développement d'une filière alumine-poudres métalliques, céramiques, contrôlée en partie par les producteurs d'aluminium.

CHAPITRE 3

LA DEMANDE ET L'OFFRE D'ALUMINIUM ET LEURS
PERSPECTIVES D'EVOLUTION

P.N. GIRAUD

Ce chapitre se décompose tout naturellement en deux sous-chapitres respectivement consacrés à la demande et à l'offre d'aluminium.

En ce qui concerne la demande ¹ :

Dans une première partie, les principales caractéristiques de la consommation d'aluminium sont rappelées, ainsi que les lacunes dans la connaissance de ces consommations.

La seconde partie examine la concurrence entre l'aluminium et les autres matériaux et propose des fourchettes de consommation pour l'an 2000.

La troisième partie récapitule les tendances lourdes et les "dimensions" qui influenceront la demande future.

En ce qui concerne l'offre :

La première partie évoque la crise dans l'industrie de l'aluminium.

La seconde est consacrée aux barrières à l'entrée et à la sortie dans l'industrie.

La troisième traite de la structure des coûts.

La quatrième analyse les perspectives quant à la structure de l'industrie tandis que la sixième concerne le mode de formation et l'évolution tendancielle des prix.

¹ L'analyse de la demande, dont la rédaction finale est de P.N. GIRAUD, reprend largement le texte initial de V. PANEL et N. TRUELLE qui furent les rapporteurs du Comité ALU 2000.

LA DEMANDE

I- La consommation d'aluminium

1. La maturité

La croissance moyenne annuelle de la consommation d'aluminium du monde occidental a évolué ainsi depuis 1950 :

Années 50 - 60	:	9,2 %
Années 60 - 70	:	9,3 %
Années 70 - 80	:	4,2 %
Années 80 - 85	:	1,1 %

Cela caractérise une matière première arrivée à maturité. Le ralentissement de la croissance peut être le signe d'une stagnation (ou même d'une décroissance) à venir, phase dans laquelle se trouve par exemple déjà engagé l'étain.

2. L'instabilité

Comme on le remarque également sur d'autres marchés, ce ralentissement de la croissance s'accompagne de fortes fluctuations (cf Fig 1 et 2) à partir des années 70. Il est vrai qu'à partir du premier choc pétrolier, PNB et production industrielle du monde occidental connaissent également une évolution plus heurtée, mais la consommation d'aluminium amplifie largement ces irrégularités.

3. L'inhomogénéité

La consommation enfin, n'est pas homogène géographiquement.

D'une part, les consommations individuelles varient d'une zone géographique à l'autre, d'autre part l'affectation de cette consommation est différente suivant le pays considéré :

Chiffres 84		%					
	Kg/h	T	Em	C	El	Autres	T - Transport
Japon	20.3	28	8	28	9	29	Em - Emballage
Europe	13.2	26	13	20	11	30	C - Construction
USA	27.5	21	28	20	10	21	El - Electrique

Si l'on admet que la consommation japonaise dans le domaine des transports est réexportée sous forme d'automobiles on peut, pour simplifier, dire que le secteur le plus important de la consommation finale d'aluminium (représentant entre 25 et 30 % de la consommation intérieure) est :

la construction pour le Japon : 5.7 kg/h

les transports pour l'Europe : 3.4 kg/h

l'emballage pour les USA : 7.7 kg/h

Cet ensemble de caractéristiques de la consommation : ralentissement de la croissance, irrégularité, inhomogénéité, rend pratiquement impossible toute prévision de la demande future par extrapolation, fut-ce par les méthodes sophistiquées d'extrapolation que sont les modèles économétriques.

4. Aluminium primaire et demi produits

On distingue traditionnellement dans la filière l'aluminium primaire sortant des cuves d'électrolyse et l'aluminium secondaire issu de la récupération et du raffinage des débris ou déchets d'aluminium. Tous ces aluminiums (primaire ou secondaire) se retrouvent sous forme de demi-produit ou de lingots.

Si bien que la véritable demande du consommateur est une demande de demi- produits-lingot et jamais une demande d'aluminium primaire. La

demande d'aluminium primaire traduit la demande globale diminuée de la production des circuits de recyclage.

Il est assez caractéristique que la plupart des études consacrées à la consommation d'aluminium se bornent assez rapidement à l'étude de la consommation d'aluminium primaire, chiffre le plus significatif pour un producteur-électrolyseur. C'est cependant la consommation de demi-produits-lingots qui devrait être systématiquement mise en avant comme véritable indice du développement de l'aluminium ; le rapport AL1/AL2 n'étant utilisé que pour examiner la structure interne de l'industrie.

Cette contradiction est évidemment à rapprocher du relatif manque de données concernant la récupération et le recyclage.

Alors que les sidérurgistes s'intéressent de très près (depuis peu cependant et le mouvement a naturellement commencé au Japon) au "gisement" de ferrailles et cherchent à évaluer avec précision son volume, sa répartition géographique, sa "teneur" - c'est-à-dire sa qualité - et la courbe de son coût d'extraction, nous n'avons rien vu de tel pour l'aluminium.

Or le taux de recyclage futur est évidemment une variable importante pour l'électrolyse. Il est d'autant plus difficile à évaluer qu'il dépend de facteurs multiples : la consommation passée et actuelle (à la fois en volume et en type de produits finaux), les techniques (de récupération, de seconde fusion, d'affinage etc.), les réglementations, et la structure même de l'industrie.

5. Les quatre grands secteurs de consommation et les "autres".

Même si l'on s'applique à parler effectivement de demande totale d'aluminium, (et non d'aluminium primaire), le marché reste très imparfaitement décrit. Un des "secteurs" de consommation le plus important en tonnage est en effet le secteur "autres". Ce secteur recouvre des consommations d'aluminium connues de petit volume mais aussi des

consommations d'aluminium à destination inconnue (et qui devraient probablement être affectées aux autres secteurs.

Généralement l'existence de cette demande inaffectée est attribuée au rôle des circuits de distribution (stockistes et revendeurs). Ceux-ci font en quelque sorte un écran entre le consommateur final et le producteur d'aluminium.

Il faut peut-être y voir aussi la marque trop amont et aluminium primaire du regard porté sur la consommation d'aluminium. A l'image de la sidérurgie de naguère, la production l'emporte sur la consommation, celle-ci apparaît plutôt comme le moyen d'écouler celle-là et non comme sa seule fin (cf. Figure 4).

6 - Les trois grandes zones et les "autres"

Il est communément admis que la plus grande part de la croissance de la consommation d'aluminium à l'horizon 2000 se fera dans les pays en voie de développement, plus précisément dans certains d'entre eux : les pays peuplés en voie d'industrialisation.

Or, la demande actuelle des pays en voie de développement n'est pas connue avec précision. On en connaît une évaluation globale (environ 2.000.000 t en 1984), mais absolument pas une répartition par secteur de marché. Il est admis cependant que la majeure partie de la consommation (50 %) va à l'équipement électrique.

A cette mauvaise connaissance des consommations actuelles, s'ajoute deux incertitudes majeures : le taux de croissance et le contenu de la croissance de ces pays (quelque soit l'horizon choisi, il est certain que la Chine ne connaîtra jamais le taux de motorisation ou la consommation de boîte boisson par habitant des USA).

C'est donc une variable importante du futur système aluminium qui est presque impossible à projeter.

II - MARCHES ET ACTEURS : ANALYSE CONCURRENTIELLE

L'analyse s'attache ici marché par marché à décrire ce qui fait la consommation d'aluminium : le choix des consommateurs. Il apparaît que suivant les marchés les raisons et les modes de choix sont fort différents et qu'ils consacrent la versatibilité des consommations d'aluminium.

1. Transport

Le secteur TRANSPORT a la particularité de rassembler à peu près tous les 1/2 produits aluminium (tôles, profilés, pièces de fonderie, pièce de forge) et tous les niveaux de valeur ajoutée (du radiateur automobile, valeur finale environ 20 F/kg à la tôle aluminium lithium, valeur finale estimée entre 60 et 70 F/kg).

Il importe de l'analyser par sous-secteurs plus caractérisés à savoir :

- véhicules de tourisme,
- véhicules commerciaux,
- wagons, transport maritime,
- aérospatial.

Quelques remarques s'imposent :

Véhicules de tourisme et véhicules commerciaux

L'aspect "série" et "consommation de masse" rend ce secteur particulièrement attrayant pour l'aluminium. Généralement d'ailleurs l'indicateur choisi est le % d'aluminium dans le poids de la voiture immédiatement convertible en kt d'aluminium après prévision de la production automobile.

L'industrie automobile vit désormais avec un objectif majeur : l'amélioration de la productivité et la réduction du prix de revient. Or l'aluminium a "percé" dans l'automobile pour une autre raison : sa légèreté relative et l'impact sur la consommation de carburant qu'elle apporte.

Si bien qu'aujourd'hui, l'aluminium souffre de son prix relatif élevé alors que dans les années 75-80, le constructeur automobile admettait un surcoût matériau pour l'allègement.

Enfin, l'industrie automobile reste pour le producteur d'aluminium le secteur de consommation qui permettrait un développement spectaculaire des volumes vendus. Le mythe de la voiture tout aluminium (y compris carrosserie) est toujours présent. Cela représenterait plus de 300 kg d'aluminium par voiture, soit pour 30 millions de voitures par an, près de 10 millions de tonnes d'aluminium ! Le mouvement vers la voiture tout aluminium reste impossible à amorcer, étant donné le surcoût et l'absence d'économies d'échelle.

Il apparaît donc qu'une nouvelle percée de l'aluminium dans l'automobile n'a, aux dires d'experts, que peu de chance de se faire. Le prototype AUDI-ALCOA n'est qu'un symbole. Plus exactement, la consommation dans ce secteur semble remise en cause à la conception de chaque modèle puisque d'une voiture à l'autre, parfois chez un même constructeur, une pièce peut être en aluminium ou non.

Aéronautique

La première surprise à l'étude de ce secteur est de découvrir le tonnage d'aluminium qu'il représente : environ 150.000 t, soit 10 % de la production annuelle de demi-produits. C'est dire si l'aluminium a réussi au travers de l'utilisation aéronautique à faire passer son image haute technicité-haute performance. A contrario, c'est peut-être significatif d'un excès d'effort porté sur un marché prestigieux certes, mais de faible volume.

L'aluminium a été employé dès le début de l'aéronautique pour des critères de densité et d'élasticité. Les contraintes de prix dans ce secteur ne sont pas très importantes puisque les quelques 300 t d'aluminium d'un boeing 747 ne représente que 5 % de son prix total.

Secteur de pointe, l'aéronautique l'est par la recherche constante d'amélioration si bien que l'usage incontesté de l'aluminium dans les 25

dernières années semble menacé à l'avenir. D'où la recherche et le développement des alliages aluminium-lithium, rempart métallique opposé aux matériaux composites. La particularité du secteur aéronautique est l'inertie formidable des processus d'élaboration et de consommation (10 ans d'étude et développement pour un nouvel avion, produit en série en moyenne pendant 20 ans). Or le contenu matériau des avions est connu presque au début de la période de conception. Ceci permet de projeter facilement les substitutions prévisibles. Les critères de choix sont ici la légèreté du matériau, son module et l'infaillibilité mécanique. L'inconnu reste la quantité d'appareils construits chaque année.

2. Emballage

Ce secteur, qui représente 20 % de la consommation totale d'aluminium (USA, Europe, Japon) a assuré 30 % de la croissance de la consommation de 1970 à 1984.

Il a connu la remarquable percée de la boîte boisson en aluminium aux Etats-Unis, phénomène de substitution dont l'origine et les modalités ont été particulièrement bien analysés.

Ici, les critères de choix sont :

- Propriétés techniques : Etanchéité, inoxydabilité.
- Solution économique sur la totalité du processus (fabrication emballage, remplissage, récupération, recyclage).
- Effet d'aspect (propreté, étiquetabilité, mise en formes diverses, ouverture facile).

La particularité de ce secteur est que le consommateur final n'est pas nécessairement le prescripteur. La filière comporte en fait trois partenaires en aval du producteur de feuilles d'aluminium :

- . Le fabricant d'emballages,
- . Le fabricant d'outillage,
- . Le fabricant de contenus.

Aux USA, le choix matériau semble fait par le fabricant de contenus, en Europe se seraient plutôt les fabricants d'emballages qui seraient leaders de la décision.

Dans le cas américain, le fait que le fabricant de contenus choisisse le matériau, lié au fait que le matériau et son changement sont porteurs de l'image et de son changement (parfois plus que le contenu) laisse penser que la substitution de l'aluminium par un autre matériau se ferait d'un seul coup et sans retour possible, en particulier s'il s'agit de plastiques.

La situation européenne laisse penser que la lutte pour la substitution "classique" devrait continuer et laisser une part de marché à chacun des matériaux.

3. Bâtiment

Les acteurs présents sur ce marché sont :

- D'une part les gammistes (fabricants de fenêtres, porte, façades, etc...).
- D'autre part les installateurs qui sont soit des entrepreneurs de grande taille, soit de petits artisans menuisiers (donc des interlocuteurs dispersés).

Les raisons du choix matériau sont diverses :

- Il peut être dicté par des contraintes climatiques : le besoin d'isolation pousse à l'emploi de double ou triple vitrage en Allemagne du Nord. Le PVC, lui même isolant, est le mieux à même de soutenir des triples vitrages.

- Les modes de consommation influencent le choix du produit (fenêtre coulissante plutôt que fenêtre française au Japon par exemple). Or d'un type à l'autre de produit (dans l'exemple cité d'un type à l'autre de fenêtre), le coût total du produit est plus ou moins augmenté par le prix des accessoires selon le matériau choisi. Pour une fenêtre coulissante, les accessoires du modèle en aluminium représentent en prix la moitié des

accessoires du modèle en bois ou en plastique. C'est l'inverse pour la fenêtre française.

- Il peut y avoir dans le choix matériau l'oubli de la disponibilité aluminium : en France à l'heure actuelle, la plupart des artisans ne pensent que bois ou plastique et n'intègrent pas l'aluminium dans leur choix. Cela pose le problème de la formation, y compris au stade de la formation professionnelle initiale, à l'usage de l'aluminium.

- D'une manière générale, à l'étude de ce secteur, il est apparu qu'il est actuellement très mal cerné quelque soit l'analyse qui en est faite. Les renseignements sont peu nombreux, partiels, différemment présentés d'un pays à l'autre. Il est clair en tout cas qu'un effort d'information (à l'intérieur quant aux besoins du marché, à ses tendances, à ses caractéristiques) et de formation (à l'extérieur quant aux caractéristiques du matériau aluminium) est encore à faire.

Paradoxalement la relative désorganisation de ce secteur est plutôt un gage de solidité de la consommation. Contrairement à l'emballage on ne voit pas d'acteurs assez puissants pouvant renverser rapidement des modes de consommation (dans un sens comme dans l'autre).

4. Electricité

Ce secteur regroupe pour l'essentiel le Transport et la Distribution d'électricité. Les acteurs-consommateurs sont donc des compagnies productrices d'électricité d'une part, des entreprises de travaux publics et tout le corps diffus des installateurs, réparateurs, électriciens d'autre part.

La concurrence est réduite à la compétition entre le cuivre et l'aluminium. L'aluminium est systématiquement utilisé pour le transport aérien HT. Pour les autres utilisations, les facteurs de choix sont :

- Le prix relatif des deux matériaux.
- La sûreté des installations domestiques : l'aluminium souffre encore d'avoir provoqué des incendies (dus à de mauvaises soudures) aux USA dans les années 70.

- La mauvaise connaissance des qualités du matériau aluminium (nombre d'électriciens ne savent pas qu'on peut le souder).

Ce secteur apparaît comme relativement protégé pour l'aluminium. Il semble aussi, puisque l'équipement électrique vient très en amont du développement économique, que ce devrait être un des marchés d'avenir du Tiers Monde.

En résumé, cette analyse montre qu'aucune des niches de consommation de l'aluminium n'est inattaquable. Tout ou presque peut être substitué : la stratégie d'un ou plusieurs acteurs suivant le cas peut transformer les choix, inverser les tendances. Cependant, l'ordre de fragilité des secteurs serait, du plus au moins fragile :

- 1 - Emballage (pénétration des plastiques) : Effondrement possible.
- 2 - Construction (pénétration des plastiques) : Effritement possible.
- 3- Transport (pénétration de nouveaux matériaux) : Effritement possible.
- 4 - Electricité (pénétration du cuivre) : Léger recul peu probable.

5. Hypothèses de consommation en l'an 2000

Compte tenu des remarques qui ont été faites, on ne tentera ici que de calculer une fourchette large de consommation en l'an 2000.

Les hypothèses sont les suivantes :

Hypothèse de croissance économique (taux de croissance du PNB)

USA, Japon, Europe, Canada, Australie.

Hypothèse basse : 2 %/an

Hypothèse haute : 3 %/an

Reste du monde

Hypothèse basse : 4 %/an

Hypothèse haute : 6 %/an

Hypothèse sur les marchés par secteurs et par zones

USA, Japon, Europe

Consommation 1984 : 13,6 Mt

Transport . Automobile		30-60 kg/automobile 40 millions d'automobiles en l'an 2000
. Autres routiers		Suit la croissance (WORST) Double la pénétration (BEST)
. Ferroviaire-Maritime		Suit la croissance
. Aéronautique		Croissance + 50 % (BEST) Croissance - 60 % (WORST) du à la substitution par les plastiques
Construction : WORST	:	Perte 1/3 marché
BEST	:	Suit la croissance
Electricité : WORST	:	Suit la croissance
BEST	:	Déplace le cuivre (+ 450 000 t 85)
Emballage : WORST	:	Perte 90 % du marché boîte boisson (- 2.000.000 t 85)
BEST	:	Suit la croissance

Canada, Australie

Consommation 1984 : 0,656 Mt

Suit la croissance de la consommation d'aluminium de : Europe-USA-
Japon

Autres pays

Consommation 1984 : 2.000.000 t dont au moins 50 % dans le secteur électrique

D'où :

BEST : 1.000.000 t croissant 2 fois plus vite que PNB et 1.000.000 t croissant comme le PNB

WORST : La consommation croît 4 fois moins vite que le PNB.

FOURCHETTE DE CONSOMMATION EN L'AN 2000

RESULTAT DU CALCUL (en millions de tonnes)

	HYPOTHESE BASSE		HYPOTHESE HAUTE		RAPPEL
	WORST	BEST	WORST	BEST	1984
USA JAPON EUROPE					
Transport	2.7	5.4	2.8	5.6	3.2
Construction	2.6	4.0	3.1	4.6	2.9
Electricité	1.9	2.5	2.2	3.0	1.4
Emballage	.9	3.7	1.1	4.3	2.7
	—	—	—	—	—
	8.1	15.6	9.2	17.5	10.2
Autres (20 %)	1.6	3.1	1.8	3.5	3.4
	—	—	—	—	—
Total	9.7	18.7	11.0	21.0	13.6
% 2000-84	- 29 %	+ 37 %	- 20 %	+ 54 %	
CANADA AUSTRALIE	.5	.9	.5	1.0	.66
AUTRES PAYS	2.3	5.0	2.5	7.9	2.07
	—	—	—	—	—
Total	12.5	24.6	14.0	29.9	16.33
Recyclage	20 %	25 %	20 %	30 %	24 %
	—	—	—	—	—
Consommation Aluminium primaire	10.0	18.5	11.0	21.0	12.5

III - LES DIMENSIONS DETERMINANT LA CONSOMMATION

Compte tenu de ce qui a été exposé, il convient de distinguer la demande des pays de l'OCDE de celle du Tiers Monde.

Les facteurs influençant la demande - les dimensions des scénarios qui seront construits - sont alors les suivants :

* La croissance économique

Elle influence aussi bien la consommation de l' OCDE que du Tiers Monde.

On a retenu une fourchette de 2 à 3 % dans l'exercice ci-dessus pour l'OCDE et 4-6 % pour le Tiers Monde. On peut faire des hypothèses supplémentaires concernant le profil de cette croissance :

1ère hypothèse : un prix du pétrole très bas jusqu'en 92 favorise la croissance mondiale dans un premier temps, mais accumule les conditions d'un troisième choc pétrolier et aggrave les contraintes financières pesant sur les pays producteurs du Tiers Monde, si bien que la croissance se ralentit dans la fin des années 90.

2ème hypothèse : un redressement et une croissance modérée des prix du pétrole permet d'éviter un troisième choc pétrolier et la croissance s'accélère en fin de siècle.

La consommation dans l'OCDE va dépendre principalement, outre la croissance économique, de deux dimensions : la concurrence entre matériaux et l'homogénéisation des consommations.

* La concurrence entre matériaux

Trois hypothèses peuvent a priori être faites pour l'aluminium :

- maintien des marchés actuels
- remplacement des marchés
- Effondrement ou effritement des marchés sans remplacement.

La première est la moins probable, la tendance lourde semblant être une substitution de l'aluminium par d'autres matériaux sur ses marchés traditionnels.

Tout va donc se jouer sur la création de nouveaux marchés. Mais il faut dans ce domaine soigneusement distinguer les marchés à haute valeur ajoutée : aluminium technique, aluminium dans les matériaux composites et les nouveaux marchés de masse. Si tous les experts sont plutôt optimistes quant au développement des premiers, on discerne très difficilement quels pourraient être les seconds. Or ces deux types de "remplacement de marchés" ont évidemment des conséquences tout à fait différentes sur l'amont de l'industrie.

On peut de plus avancer que, dans l'hypothèse d'une absence de développement de nouveaux marchés de masse et de substitutions rapides sur les marchés traditionnels, les entreprises actuelles de l'aluminium, aux prises avec de graves problèmes de surcapacité d'électrolyse, ne seraient pas capables de développer les marchés à haute valeur ajoutée. Ainsi ces marchés, soit n'apparaîtraient pas, soit seraient en fait pris par d'autres groupes capables de mettre en place des stratégies multimatériaux (par exemple les groupes chimiques).

* L'homogénéisation des consommations au sein de l'OCDE

L'alignement des consommations par habitant du Japon et de l'Europe sur celle des USA créerait évidemment une demande supplémentaire considérable.

Trois hypothèses peuvent être faites a priori :

- Homogénéisation par le haut
- Homogénéisation par le bas
- Pas d'homogénéisation

La première est la plus improbable en raison de ce que les niveaux élevés de consommations par habitant des USA sont en grande partie du à des secteurs particulièrement menacés (boite boisson par exemple).

La probabilité affectée aux deux autres hypothèses dépend d'un jugement plus général porté sur l'homogénéisation des modes de vie au sein des pays industrialisés et sur le caractère de plus en plus mondial de la diffusion des technologies liées à l'accroissement de la taille et à la réduction du nombre des groupes multinationaux.

Pour certains, la tendance passée à l'homogénéisation ne peut que se poursuivre. Pour d'autres, elle était liée à une forme de croissance basée sur la consommation de masse qui touche à sa fin. L'avenir serait plus aux différenciations des consommations liées à la réémergence des valeurs culturelles et à la multiplication de produits différenciés, permise par l'automatisation, les ateliers flexibles etc...

* La consommation du Tiers Monde

La difficulté d'une prévision a été soulignée, ainsi que l'enjeu : que la consommation en Chine passe de moins de 1kg/ha à 2 kg/ha, et c'est une demande supplémentaire de plus d'un million de tonne qui est créée.

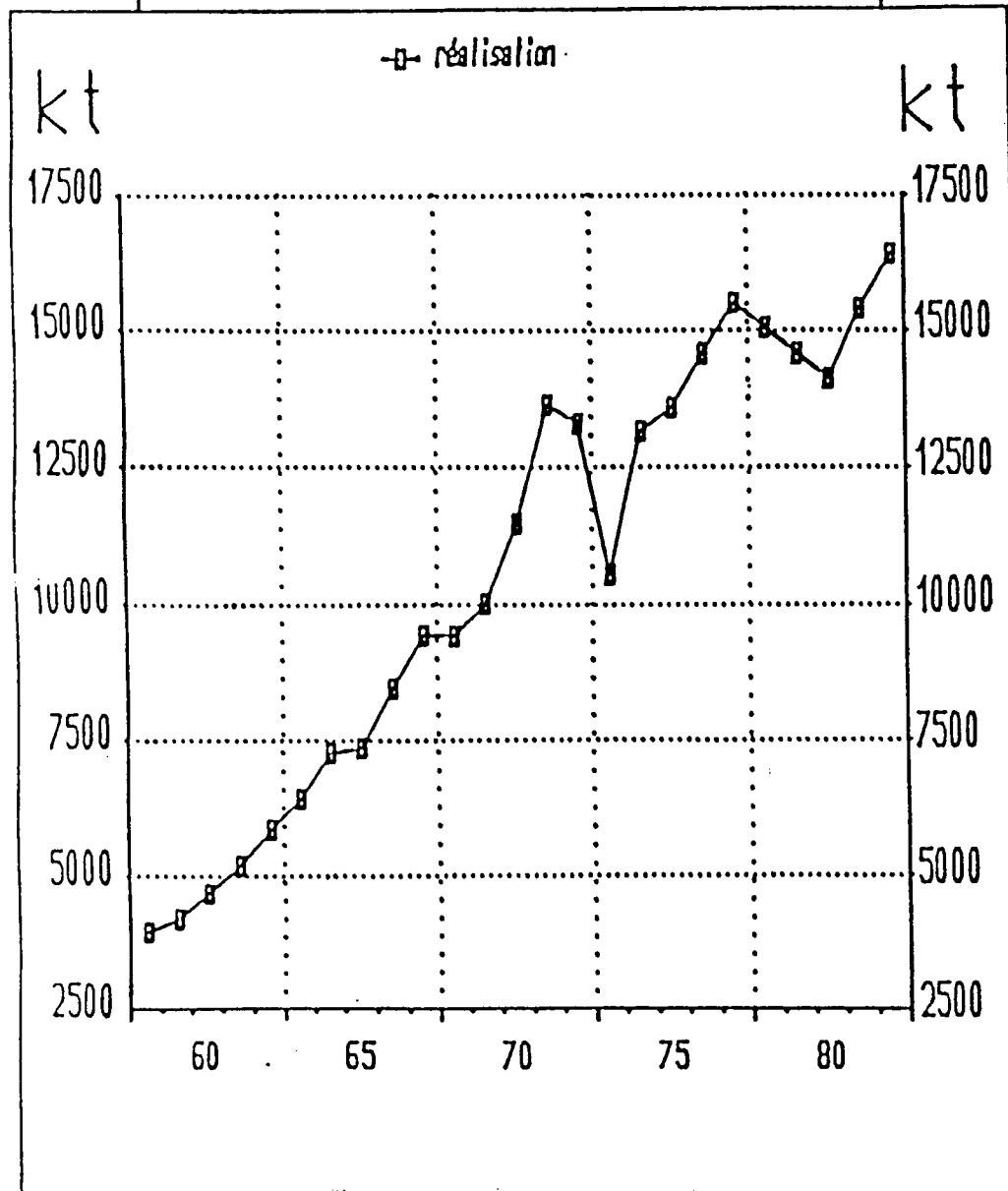
Cette difficulté peut-être contournée en modifiant la question : **quelle que soit l'augmentation de la consommation dans le Tiers Monde, ce dernier, pris dans son ensemble, sera-t-il capable de la satisfaire pour l'essentiel par lui-même ? La réponse la plus probable est oui.**

Malgré la prudence actuelle des Banques, il est nécessaire que des flux financiers en direction du Tiers Monde se maintiennent. Des projets

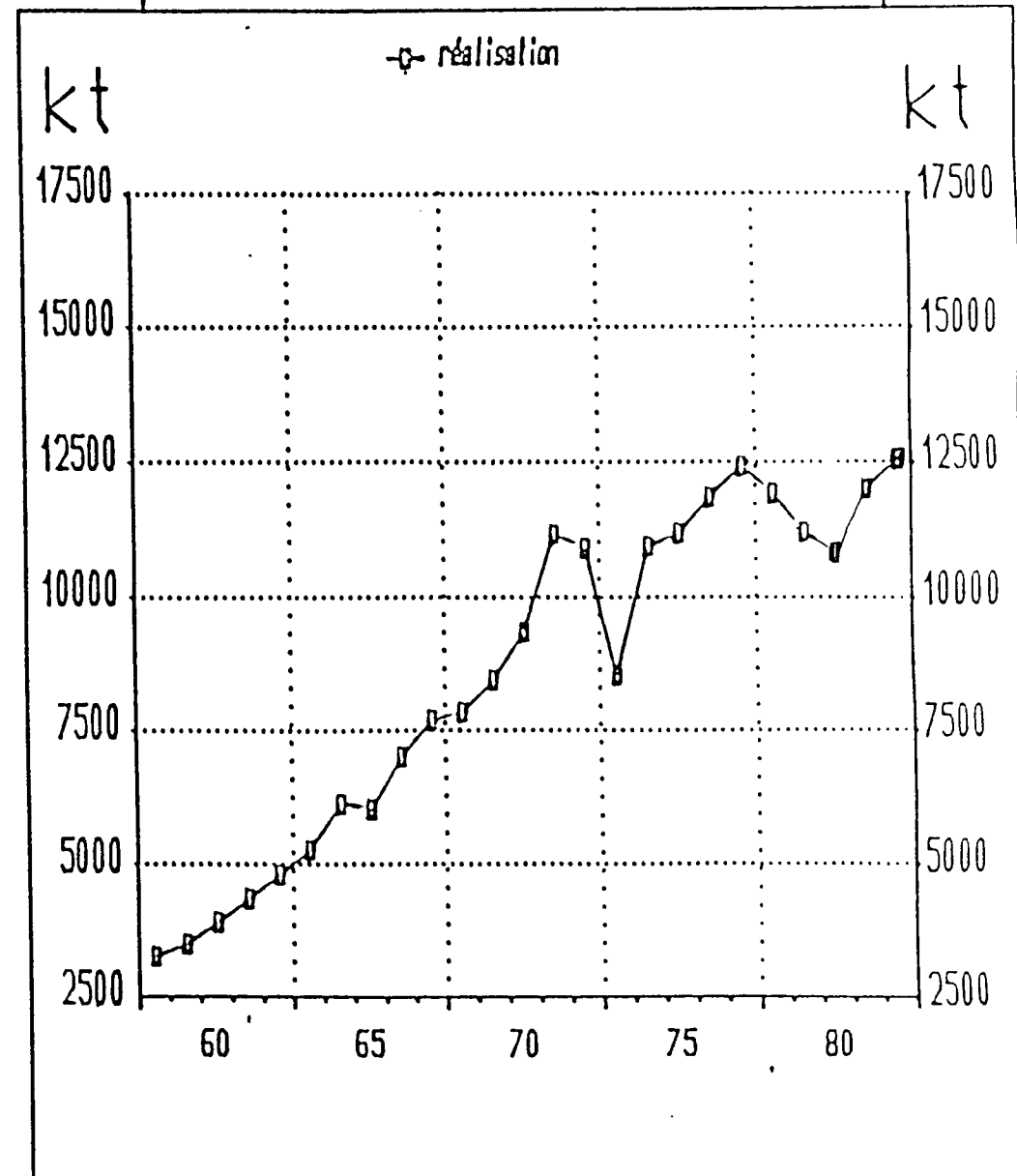
basés sur des ressources naturelles locales et principalement destinés aux marchés intérieurs, outre qu'ils recevront l'appui des Etats concernés, devraient continuer à trouver des financements internationaux.

Une conséquence importante en sera cependant que, puisqu'il faudra bien rembourser les emprunts en devises, une part de la production de ces projets devra être exportée et cela devrait contribuer à entretenir voire à amplifier une offre du Tiers Monde vers les marchés de l'OCDE.

CONSUMATION TOTALE D' ALUMINIUM
MONDE OCCIDENTAL

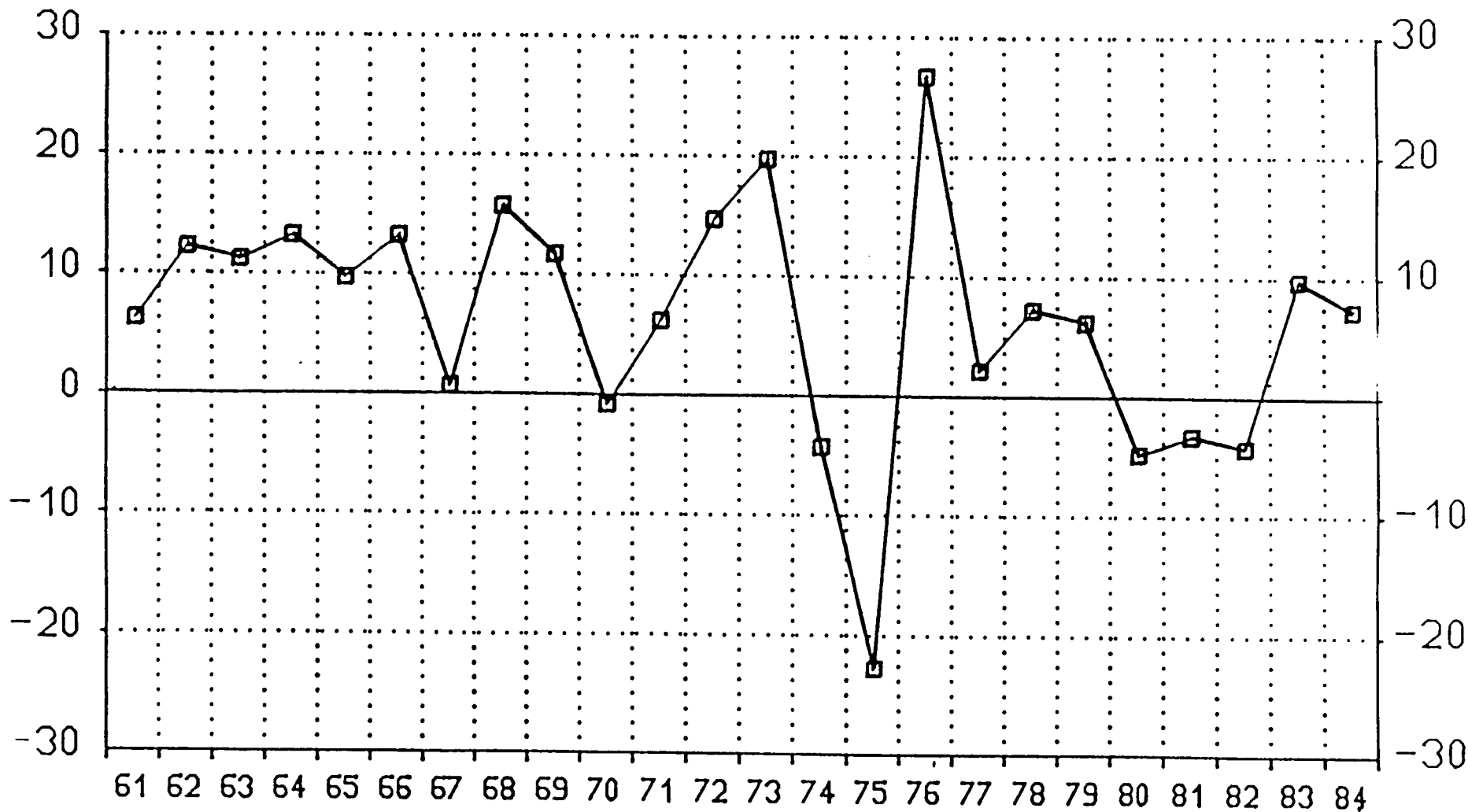


CONSUMATION D' ALUMINIUM DE TERE FUSION
MONDE OCCIDENTAL



VARIATIONS DEMANDE TOTALE MONDE OCCIDENTAL

—□— VARIATION ANNUELLE %



AMT/MK-EP

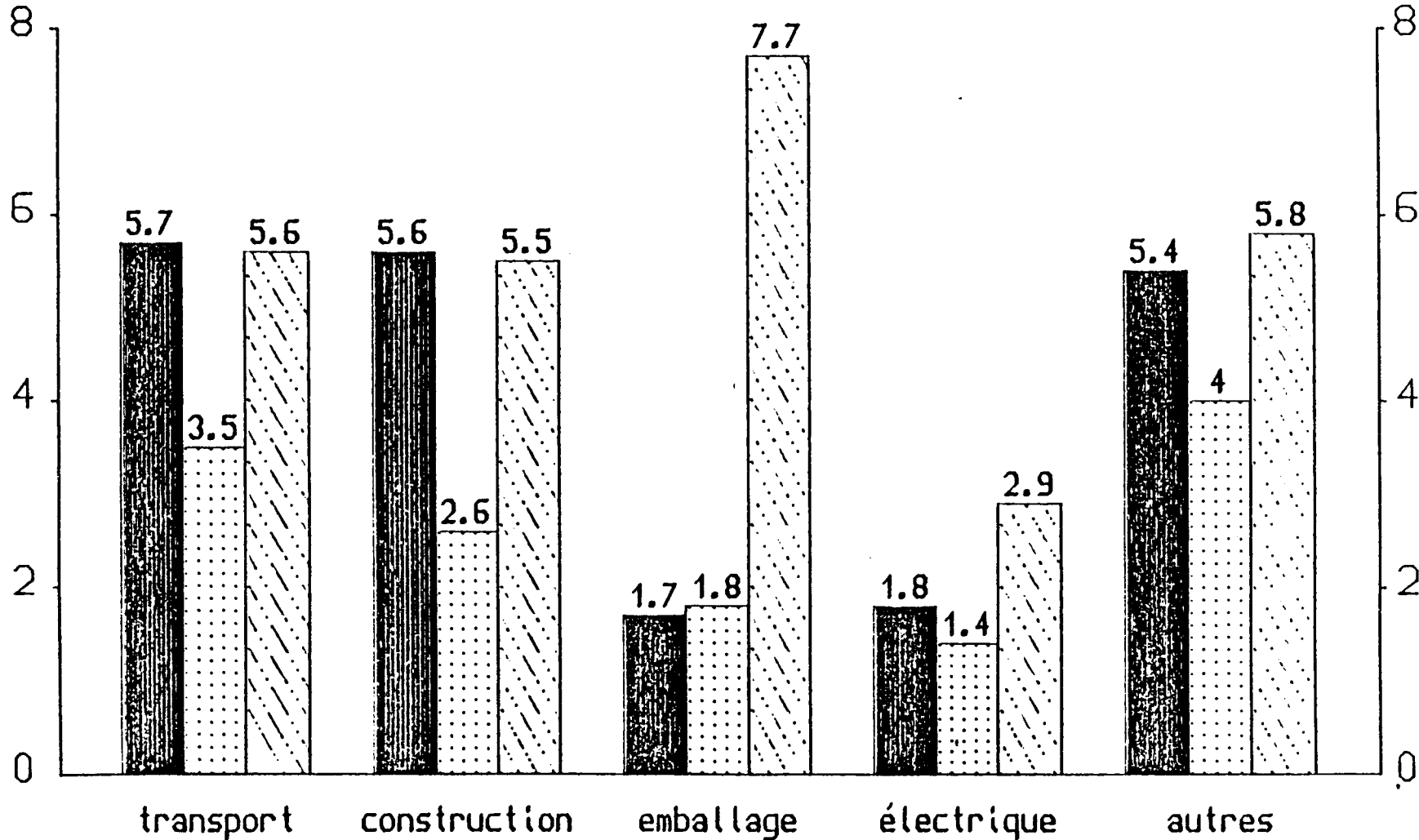
1984 : CONSOMMATION TOTALE D'ALUMINIUM PAR HABITANT

LE 7/2/86

kg/hab

■ *Japan*
▤ *Europe*
▨ *Etats-Unis*

kg/hab



L'OFFRE

1 - La crise dans l'industrie de l'aluminium

L'industrie de l'aluminium connaissait une structure oligopolistique de fait avant les années 70.

Les six "majors" Alcoa, Alcan, Kaiser, Reynolds Alussuisse et Pechiney contrôlaient plus de 70 % de la capacité mondiale d'électrolyse, étaient intégrés en amont (ou contrôlaient leurs approvisionnements en bauxite et alumine) et s'étaient également intégrés en aval pour assurer des débouchés à l'aluminium produit, en particulier dans le laminage.

Dans les 15 dernières années, sur fond de crise économique d'ensemble, l'industrie de l'aluminium a connu des difficultés propres. Non seulement la demande fléchissait, mais la structure des coûts d'électrolyse éclatait. Cet éclatement contraignait à la fermeture d'un grand nombre d'usines surtout au Japon (la capacité d'électrolyse y passe d'un maximum de 1,7 Mt en 1977 à 200.000 t en 1986) et dans le Sud Est des USA (fermeture de 1,1 Mt) tandis qu'il accélèrait le développement de nouveaux projets à partir des ressources énergétiques du Tiers Monde - au Brésil en Argentine au Venezuela en Indonésie et en Egypte (hydroélectricité) à Bahrein et Dubaï (gaz) - ainsi que dans les pays déjà producteurs les plus favorisés : Australie (+800 Kt) Canada (+480Kt) et Norvège (+230Kt).

Ces développements sont beaucoup moins le fait des anciens majors qui depuis 1970 n'ont développé que 30 % des nouvelles capacités que de nouvelles compagnies à capitaux privés (Comalco, Alumax, Norsk Hydro sont les principales) qui l'ont fait à hauteur de 35 % et de compagnies d'Etat qui l'ont fait à hauteur de 35% également.

L'augmentation du nombre d'acteurs indépendants dans la production de lingots ainsi que la surcapacité ont alors provoqué la perte du contrôle des prix par les anciens majors, leur fluctuation et leur dépression.

Dans ce chapitre nous examinerons les principaux facteurs déterminant l'offre future et la formation des prix. Nous indiquerons, pour chacun de ces facteurs, qui feront partie des dimensions des scénarios, quelles sont les "tendances lourdes" et les hypothèses contrastées qui peuvent être formulées.

Le plan du chapitre est le suivant :

- Les barrières à l'entrée et à la sortie dans l'industrie et la flexibilité de l'offre.
- La structure des coûts
- La situation financière des firmes
- La structure de l'industrie
- Le mode de formation et l'évolution tendancielle des prix.

2 - Les barrières à l'entrée et à la sortie dans l'industrie et la flexibilité de l'offre.

Industrie verticalement intégrée, intensive en capital, appuyée sur des rentes énergétiques, l'industrie de l'aluminium connaissait, jusqu'aux années 70 des barrières à l'entrée relativement élevées, condition de la pérennité de la structure oligopolistique. Les barrières à la sortie se sont également révélées fortes - au moins dans certaines zones - lorsque la crise a exigé d'amples restructurations du parc d'électrolyse.

Pour l'avenir, on peut affirmer, en simplifiant, que ces barrières seront considérablement abaissées, voire inexistantes.

Les barrières à la sortie

Elles étaient essentiellement élevées par l'intégration verticale de l'industrie et les politiques étatiques de protection.

Avec l'apparition de véritables marchés tant de l'alumine que du lingot de refusion et la progressive disparition des contrats d'approvisionnement rigides de type "take or pay" - tandis que les contrats indexés d'alumine et d'énergie se généralisent - il devient parfaitement possible à

un producteur de se concentrer sur ses points forts dans la filière et d'avoir recours à une combinaison de marché libre, contrats à long terme plus souples et participations éventuellement minoritaires pour assurer ses approvisionnements.

Le maintien d'usines d'alumine ou d'électrolyse non compétitives ne se justifie plus du point de vue de l'intégration. Les transformateurs japonais l'ont montré, une firme comme Reynolds semble s'orienter dans la même direction.

Deux types d'obstacles s'opposent encore principalement en Europe et dans le Tiers Monde aux fermetures, et plus généralement à une flexibilité de l'offre.

En Europe, il s'agit de réticences étatiques, pour des raisons sociales et par volonté de ne pas voir disparaître une industrie dont certains produits sont considérés comme stratégiques. Mais la prédominance actuelle de politiques libérales, si elle se maintient, devrait relâcher ces contraintes.

Dans le Tiers Monde, bien que le problème ne se pose pas de manière aiguë car les usines d'électrolyse sont généralement bien placées en termes de coûts opératoires, on peut s'attendre à une certaine inélasticité de l'offre au prix, en raison de la contrainte extérieure qui pèse sur ces pays et de la jeunesse des usines qui ont des frais financiers fixes importants à couvrir.

En résumé, la restructuration de l'offre de lingots devrait se poursuivre à un rythme qui dépendra cependant :

- de la permanence des protections ou des mesures de soutien étatiques
- de la situation financière des firmes et donc des prix comme nous l'évoquerons ci-dessous.

Plus complexe est la question de la flexibilité de l'offre future, autrement dit de l'existence de "capacités poumons" dont l'importance et la

rapidité de réactions aux inévitables fluctuations de la demande seront des paramètres importants de la stabilité des prix.

Ce qu'on peut dire c'est que les renégociations des contrats d'approvisionnement en alumine et électricité et des contrats salariaux aux USA vont dans le sens d'une certaine flexibilité permettant aux gros producteurs d'arbitrer plus facilement entre la poursuite de leur propre production de primaire et l'achat de lingots de refusion. Mais cette flexibilité risque d'être insuffisante si le mouvement ne s'étend pas à l'Europe, voire à l'Australie, puisque sur ce plan il n'y a certainement rien à attendre des producteurs du Tiers Monde.

Les barrières à l'entrée

Pratiquement, elles n'existent plus.

Il n'y a pas de barrières technologiques : les meilleures technologies d'électrolyse sont à vendre, certains vendeurs acceptent même d'être partiellement payés en lingots, et de toute façon, elles seront copiées.

Il n'y a pas de barrières énergétiques : dans le monde d'ici l'an 2000, l'électricité bon marché sera abondante. Les sites pouvant disposer d'énergie aussi bon marché que les meilleures usines actuelles (mis à part certaines usines bénéficiant d'hydroélectricité captive et amortie) sont nettement plus nombreux que les capacités à construire dans les meilleures des hypothèses de demande à l'an 2000. Il est probable que le gaz à très bas cout et les extensions des sites hydroélectriques existants (55 % de la capacité aujourd'hui) seront, sur le plan énergétique, les solutions les plus avantageuses. Ce qui est certain c'est que le prix de l'électricité pour ce type d'usage est désormais totalement indépendant de celui du pétrole.

Il n'y a pas de barrière matière première, les réserves de bauxite étant très abondantes et suffisamment bien réparties dans le monde occidental.

Reste les barrières financières, liées à l'intensité capitalistique des projets. Soulignons d'abord que celle-ci, qui a beaucoup augmenté en raison

de la croissance de la taille des cuves (qui a plus que doublé en ampérage en 10 ans), de l'équipement de sites nécessitant de grosses infrastructures et de la protection de l'environnement, pourrait décroître à l'avenir, la recherche portant désormais sur l'abaissement des couts en capital.

Mais il est vrai que des crédits abondants, voire surabondants et très bon marché ne seront plus disponibles et que les banques manifesteront une certaine prudence à l'égard des secteurs primaires.

Quoi qu'il en soit, si le financement bancaire international ne jouera plus, comme il l'a fait dans le passé, un rôle autonome actif dans la création de surcapacité, il ne devrait pas non plus constituer un obstacle à l'accroissement de celles-ci dès lors que le projet se situe dans le bas de l'échelle des couts de production et surtout s'il peut disposer d'un débouché interne au pays.

Le financement bancaire jouerait donc un rôle plus traditionnel, c'est à dire relativement passif à l'égard des stratégies propres des acteurs industriels.

Certains experts pensent cependant sur ce point que les banques pourraient se montrer plus actives et financer la "reconstitution d'un oligopole".

Dans la transformation par contre, les barrières à l'entrée resteront plus élevées en raison de l'importance des réseaux commerciaux, de l'assistance aux clients, des exigences de qualité, de l'image de marque. La tendance sera cependant à un abaissement inévitable de ces barrières pour les produits les plus communs, à l'image de ce que la sidérurgie a connu pour les ronds à béton.

3 - La structure des couts

La restructuration a entraîné un écrasement de l'histogramme des couts opératoires de l'électrolyse, mais elle n'a pas pour autant rendu homogène la structure de ces couts, comme le montrent les tableaux 1 et 2 concernant les usines récentes dans les principaux pays exportateurs.

TABLEAU 1
Nouvelles usines d'électrolyse
(\$ et taux de change de fin 85)
Coût opératoire/tonne

	Brésil	Canada	Venezuela	USA	Norvège	Australie
Alumine	330	360	330	340	350	220
Autres M.P.	160	120	140	100	130	90
Coût M.P.	490	480	470	440	480	310
Main-d'oeuvre	70	190	160	220	175	170
Autre fonction- nement	140	145	140	140	135	140
Electricité	270	100	80	330	170	238
Coût direct	970	915	850	1130	960	858
Dépréciation	190	150	100	140	150	160
Coût opératoire	1160	1060	990	1270	1110	1018
Coût électricité moyen						
US mills/kwh	17	6-7	5	20	10	15

Source ALCOA corrigé par l'auteur.

TABLEAU 2
Nouvelles usines d'électrolyse
Structure des cout opératoires

	Brésil	Canada	Venezuela	USA	Norvège	Australie
Alumine et autres M.P.	42 %	45 %	49 %	35 %	43 %	30 %
Alumine seule	(28 %)	(34 %)	(35 %)	(27 %)	(32 %)	(22 %)
Main-d'oeuvre	6 %	18 %	17 %	17 %	16 %	17 %
Electricité	23 %	9 %	8 %	26 %	15 %	23 %
coût opératoire	1160	1060	950	1270	1110	1018

Source ALCOA corrigé par l'auteur.

Sur les trois postes principaux : l'alumine et autres matières premières, l'électricité, la main d'oeuvre, chaque pays bénéficie d'un point fort qui lui permet d'accepter des couts plus élevés sur les autres.

Ces points forts sont l'électricité au Canada, au Venezuela et en Norvège, la main d'oeuvre au Brésil, l'alumine en Australie.

Ces tableaux montrent aussi qu'après la vague de réajustement des tarifs et la disparition des usines à hauts couts d'énergie, le cout de l'électricité ne sera pas à l'avenir, loin s'en faut, le seul facteur de compétitivité.

Comment peut évoluer cet histogramme des couts à l'avenir ?

Le marché de l'alumine, très surcapacitaire jusqu'à récemment, devrait retrouver un équilibre qui laissera des rentes différentielles aux producteurs intégrés sur les gisements de bauxite australiens. Par contre, il est très peu probable que ce marché puisse permettre aux principaux producteurs (Alcoa et Billiton) de capter des rentes absolues. Une élévation durable des prix provoquerait une offre du Bassin Caraïbe (Gouvernement de la Jamaïque), actuellement marginal, qui ramènerait les prix à un niveau d'équilibre concurrentiel (mais certes avec des délais compte tenu de l'intensité capitalistique des projets).

Les écarts actuels des coûts énergétiques ne devraient pas s'accroître, au contraire, comme en témoignent les récents contrats indexés sur le prix de l'aluminium, sauf intervention étatiques subventionnant l'industrie par le biais de l'énergie dans une plus large mesure encore qu'aujourd'hui.

Par ailleurs, les écarts de productivité devraient eux aussi avoir tendance à diminuer. Les usines les plus anciennes (moins de 100 kA) seront modernisées par les producteurs disposant de fortes rentes hydroélectriques captives (Alcan au Canada) ou abandonnées. D'autre part, les gains de productivité obtenus en passant de 180 à 280 kA sont

relativement plus faibles que ceux qui avaient été obtenus en passant de 90 à 180.

Tout ceci milite en faveur d'une hypothèse de poursuite de la tendance à l'aplatissement de l'histogramme des couts opératoires de l'électrolyse.

L'hypothèse inverse ne peut cependant être exclue des scénarios. Un nouvel élargissement de l'histogramme pourrait être provoqué par de fortes interventions étatiques portant sur divers postes : frais financiers, main-d'oeuvre, taxes, ou inversement, par une application généralisée de la vérité des prix de l'énergie électrique. De plus, d'amples fluctuations monétaires pourraient aussi y contribuer.

Les couts de transformation

La question importante est d'évaluer si des investissements de productivité, ou des sauts technologiques sont susceptibles de créer d'importantes différences entre les producteurs, en particulier de laminés, qui restent pour l'essentiel les grandes entreprises de l'aluminium des pays industrialisés.

Il n'y a pas dans la transformation de rentes naturelles. On ne perçoit pas non plus d'innovation technologiques majeures qui ne pourraient se répandre rapidement parmi les grands de l'industrie. Il apparaît donc que les différences de couts dans ce secteur de la filière devraient rester modérées par rapport à celles qui sont encore susceptibles d'exister au niveau de l'électrolyse.

Ainsi la transformation, du moins la production de produits standardisés de masse, ne devrait-elle pas être un facteur puissant de différenciation entre les firmes de l'aluminium, même s'il reste évidemment essentiel de ne pas se laisser distancer dans ce domaine. Il est probable, par exemple, que les exportations japonaises de demi-produits sur le marché américain diminueront une fois achevée la modernisation de l'industrie nord-américaine.

Par contre, comme on le verra, on ne peut exclure une offensive sur les marchés de l'OCDE de certains producteurs indépendants du Tiers Monde s'intégrant en aval sur les produits standards.

4 - La situation financière des firmes

Les six majors.

L'analyse de l'évolution de la situation financière des six anciens majors de 1979 à 1985 montre que la crise a conduit à une nette différenciation entre eux (cf annexe).

En excluant Pechiney, c'est Kaiser, Reynolds et Alussuisse qui se trouvent dans la situation la plus difficile.

Kaiser voit son "espace de liberté", c'est à dire sa capacité à poursuivre une restructuration interne, pratiquement réduit à néant, ce qui rend presque inévitable sa disparition comme entité indépendante. Le sort d'Alussuisse et de Reynolds n'est cependant pas joué.

Deux hypothèses peuvent être faites.

Soit la crise s'approfondit encore sous l'effet d'un fléchissement de la demande mettant Reynolds et Alussuisse dans une position sans issue et les conduisant à l'absorption, ou du moins à des formules d'alliances industrielles qui les feraient pratiquement disparaître comme acteurs indépendants.

Soit une légère reprise de la demande et des prix leur donne le ballon d'oxygène nécessaire à une restructuration autonome, ce qui aurait certainement pour effet de ralentir le mouvement d'ensemble de restructuration.

Au-delà de cette restructuration capitaliste de plus ou moins grande ampleur, la situation financière des grandes firmes des pays industrialisés sera un paramètre important de leur capacité à créer de nouveaux marchés, aussi bien dans les produits à haute valeur ajoutée que dans les

produits de masse. Sur les premiers en particulier, elles seront en effet en concurrence avec d'autres grands groupes matériaux de taille en général supérieure et qui sont nettement plus avancés dans leur restructuration et leur redeploiement interne : les sidérurgistes - au moins japonais - et les producteurs de matières plastiques.

Les firmes d'Etat

Il faut distinguer les pays exportateurs de pétrole des autres, les firmes existantes des nouveaux entrants potentiels.

La modification de l'attitude des banques à l'égard du secteur exportateur de matières premières dans le Tiers Monde a déjà été évoquée.

La combinaison des divers facteurs conduit à deux hypothèses contrastées sur la capacité des firmes publiques du Tiers Monde à financer de nouveaux développements :

- Un bas niveau des prix du pétrole et une attitude très prudente des banques internationales limiterait les possibilités des producteurs du Tiers Monde, même s'agissant des seules extensions actuellement envisagées, et destinées à l'exportation, des usines existantes. Il n'y aurait naturellement pas de nouvel entrant. Seules les capacités destinées au marché intérieur des pays seraient financées.

- Un relèvement des prix du pétrole, un relâchement des contraintes financières pesant sur les pays les plus endettés (Brésil) conduirait au contraire à un financement facile, par fonds propres étatiques et crédits internationaux, de tout projet destiné au marché mondial présentant des caractéristiques industrielles correctes. Même si l'on peut exclure de nouveaux projets presque entièrement financés sur crédits internationaux dans des pays non producteurs (par exemple une usine près d'Inga au Zaïre) de nouveaux entrants dans les pays du Golfe, au Venezuela ou au Brésil ne peuvent être exclus pour de simples raisons de contraintes financières.

5 - La structure de l'industrie

Par structure de l'industrie on entend le nombre d'acteurs indépendants sur les différents marchés, le niveau d'intégration verticale et leurs conséquences sur le volume du marché libre des différents produits.

Les facteurs importants dans ce domaine sont d'une part l'issue de la restructuration en cours au sein des pays de l'OCDE et d'autre part la stratégie des producteurs indépendants de lingots dans le Tiers Monde.

La restructuration en cours dans les pays de l'OCDE peut conduire à deux images contrastées de l'industrie au début des années 90, en fonction de multiples facteurs tels que ceux qui ont déjà été analysés : évolutions de la demande, barrières à la sortie, structure des coûts, situation financière des firmes - elle-même dépendante de l'évolution des prix - ainsi que des stratégies propres des principaux acteurs.

La première image est celle d'une industrie fortement restructurée, avec disparition de deux ou trois des anciens majors, consolidation d'Alumax, Comalco et des norvégiens comme nouveaux grands, avec une forte intégration aval sur le laminage et même le filage (Norvégiens en Europe) de l'ensemble des acteurs qui, d'une façon générale, réduisent leur activité de vente de lingots et entreprennent de contrôler largement les circuits de récupération. Le centre de gravité de ces firmes se déplace vers l'aval de la filière, mais avec une solide intégration amont qui aura éliminé toutes les usines marginales.

La seconde est celle d'une restructuration capitaliste moins profonde - seul Kaiser disparaît - et d'une différenciation des degrés d'intégration : Reynolds et Alussuisse se désengagent de l'électrolyse mais s'assurent des contrats d'approvisionnement ou des flux captifs par participations minoritaires, les producteurs actuels vendeurs de primaire poussent moins leur intégration aval et restent vendeurs nets, alors que les fileurs indépendants s'intègrent sur la fonderie et avec les fondeurs captent largement les flux de métal secondaire. Le marché libre du lingot s'élargit et les acteurs y sont plus nombreux.

En ce qui concerne les producteurs du Tiers Monde on peut également construire deux images contrastées.

Dans la première, la logique industrielle prévaut dans les extensions de capacités d'électrolyse. Celles-ci sont limitées à l'extension des marchés, en particulier intérieurs (Inde par exemple), tandis que l'intégration aval sur le laminage des produits standards est également limitée et principalement orientée vers les marchés internes.

Dans la seconde, poussés par la contrainte extérieure, les Etats soutiennent des stratégies agressives, non seulement dans l'électrolyse mais dans le laminage, qui cherchent à prendre des parts des marchés de l'OCDE partout où les barrières à l'entrée, liées à l'exigence de qualité et d'assistance à la clientèle, ne sont pas trop élevées.

La combinaison des deux premières images conduit à une diminution du nombre des acteurs, tant sur le marché du lingot que sur celui des demi-produits, à une réduction du marché libre et ouvre la possibilité de nouvelles formes d'organisation et de concertation dans l'industrie.

La combinaison des deux secondes décrit une situation de concurrence toujours très vive qui s'étend du lingot aux laminés standard.

6 - Le mode de formation et l'évolution tendancielle des prix.

Le lingot d'aluminium est devenu une "commodity".

Il existe un marché libre doté depuis 1978 d'une bourse de commerce ("terminal market") : le LME, cotant au comptant et à terme (d'autres bourses pourront apparaître en plus du COMEX). Sur ces bourses interviennent déjà de façon très ponctuelle ou plus permanente la plupart des producteurs - les derniers y viendront -, la plupart des gros consommateurs indépendants et les négociants.

Cette évolution est très certainement irréversible à l'horizon que nous considérons.

Cela dit, il existe des marchés libres de "commodities" plus ou moins fluctuants, plus ou moins soumis aux influences de la pure spéculation, laquelle est possible dès lors qu'existent des cotations à terme.

Qu'en sera-t-il de l'aluminium ?

Un premier point doit être souligné. La fluctuation des prix de l'aluminium serait un handicap dans sa compétition avec d'autres matériaux et gêne naturellement la gestion des capacités de production et la planification des développements. Il est donc évident que les grands producteurs souhaitent la réduire. Il est naturel qu'ils critiquent le LME et qu'ils proposent, à défaut des prix de liste qui ont vécu, des formules de lissage des prix de marché libre tel le PIP.

Les négociants eux, ont intérêt aux fluctuations. La question est donc de savoir si les grands producteurs pourront régulariser les cours du marché libre.

Deux paramètres principaux interviennent dans la réponse : les fluctuations de la demande et la flexibilité de l'offre.

On peut admettre, c'est une constatation et cela de plus s'explique assez bien, que plus la croissance est lente, plus fortes sont les fluctuations de la consommation. D'autre part, ces fluctuations dépendent aussi de la régularité de la croissance économique d'ensemble.

Ainsi avec des taux de croissance de la consommation de 0 à 2 % par an et une croissance économique heurtée, des cycles de l'ordre de 5 ans avec des variations de ± 20 % entre les minimum et maximum ne sont nullement à exclure.

Quant à la flexibilité de l'offre, elle dépend elle-même de deux paramètres : l'existence de "capacités poumon" et le degré d'homogénéité du comportement des producteurs.

En effet, même si existent des capacités poumons, la volonté de certains producteurs de pousser à tout prix la production pour gagner des parts de marché suffit à rendre inefficaces les fermetures temporaires consenties par les autres.

Le marché pétrolier depuis 1980 illustre remarquablement ces propositions.

On a donc, de façon évidente, les situations suivantes en croisant ces paramètres :

Demande Offre	Faible croissance Forte fluctuation	Forte croissance Faible fluctuation
Non homogénéité et/ou capacité poumon très limitées	Amplés fluctuations Domination des prix LME	Fluctuations moyennes Rôle important du prix LME
Homogénéité et capacités poumon importantes	Fluctuations moyennes Rôle variable mais modéré du LME	Faibles fluctuations Faible rôle du prix LME

Par rôle du LME on entend ici le volume des ventes effectuées au cours LME (avec des primes diverses elles-mêmes éventuellement cotées) par opposition aux ventes à des prix du type prix producteur ou aux formules intermédiaires, certes influencées par le cours LME, mais nettement plus indépendantes.

Il est clair qu'homogénéité de l'offre et capacités poumon suffisantes ne sont cohérentes qu'avec la première des images décrites dans la structure de l'industrie tandis que la seconde : concurrence vive et offensive des producteurs indépendants du Tiers Monde conduiraient à la non homogénéité et à l'insuffisance des capacités poumon.

La tendance des prix

L'évolution tendancielle des prix est régie par des paramètres supplémentaires en particulier les gains de productivité, le coût des intrants et de la main-d'oeuvre (et donc la localisation des sites).

L'influence du degré d'organisation de l'industrie sur l'évolution tendancielle des prix passe moins par la gestion des taux de fonctionnement que par celle des créations et destruction définitives de capacité.

Enfin le rythme d'accroissement de la demande joue à travers les paramètres précédents.

Ici encore on peut croiser l'organisation de l'offre à long terme et la demande.

On obtient les situations suivantes :

1 - Croissance soutenue de la demande et organisation forte de l'offre assurant les accroissements de capacité juste nécessaires (équilibre tendanciel de l'offre et de la demande).

Le niveau d'équilibre des prix de l'aluminium primaire serait alors le cout total marginal de développement, c'est à dire le cout total des usines nouvelles qui seraient naturellement construites sur les meilleurs sites.

Bien qu'a priori une structure de type oligopolistique reconstituée puisse relever les prix par rapport à ce niveau et créer une rente absolue - ce fut le cas jusqu'en 1970 où l'Alcan list price fut toujours significativement supérieur au cout marginal de développement - on peut cependant supposer que ce ne serait pas le cas à l'avenir en raison de la compétition à laquelle l'aluminium est soumis de la part des autres matériaux.

2 - Croissance faible ou stagnation de la demande et organisation forte de l'offre.

Dans ce cas l'industrie se contenterait de contrôler l'offre pour obtenir un niveau de prix qui lui assurerait, prise dans son ensemble, la couverture des coûts totaux. Autrement dit, ce niveau permettrait le financement d'un repli organisé. La différence avec le cas précédent est une réduction des rentes différentielles, les usines situées en haut de l'histogramme des coûts totaux ayant une rentabilité des fonds propres faible, voire nulle. Seules celles du bas de l'échelle dégageraient les marges nécessaires au financement des renouvellements et des faibles augmentations de capacités nécessaires.

3 - Croissance forte de la demande et inorganisation de l'offre, (hétérogénéité des stratégies, permanence de stratégies de gain de parts de marché relatives, offensive des producteurs publics du Tiers Monde, tendance permanente à la surcapacité).

Dans ce cas, le niveau de prix serait celui qui couvre les coûts totaux des nouvelles usines nécessaires mais dans des conditions de subvention ou du moins de soutien étatique : énergie vendue en-dessous de son coût, financements publics, rentabilité faible ou nulle acceptée sur les fonds propres. Cela provoquerait des fermetures en haut de l'échelle des coûts, mais en permanence compensées et au-delà par des extensions et de nouvelles entrées au bas de l'échelle.

4 - Faible croissance et inorganisation de l'offre.

Dans ce cas, l'industrie serait en crise prolongée et le prix descendrait l'histogramme des seuls coûts opératoires.

Ce qui précède concerne la position, par rapport aux histogrammes des coûts totaux et opératoires, du "prix d'équilibre", c'est-à-dire du prix autour duquel devrait s'organiser les fluctuations.

En ce qui concerne les tendances, il faut donc faire des hypothèses supplémentaires sur les efforts de productivité et les réductions de cout, en particulier par délocalisation, qui modifieront ces histogrammes. La tendance à la baisse serait certainement la plus forte dans les cas 3 et 4 en raison même des efforts de chacun pour survivre dans une situation de concurrence aiguë. Par contre, la situation de repli organisé du cas 2 pourrait ralentir la baisse des coûts.

Pour indiquer de simples ordres de grandeur, les niveaux d'équilibre au début des années 90 pourraient être, en \$ actuels, de l'ordre de 1350 \$/t dans le cas 1 et diminuer de 100 \$/t environ chaque fois du cas 2 au 4 (soit un prix de l'ordre de 950 \$/t dans ce dernier).

CHAPITRE 4

LES AVIS DES MEMBRES DU COMITE SUR LES
PERSPECTIVES DE L'ALUMINIUM :
CONVERGENCES ET DIVERGENCES

Jacques Lesourne

Pour étudier les avis des membres du Comité sur les perspectives de l'aluminium, une procédure à la fois simple et rapide a été utilisée, celle des abaques de Régnier.

Nous décrirons donc cette procédure avant de présenter la manière dont elle a été employée dans le cadre de l'étude et les résultats obtenus.

LA PROCEDURE DE L'ABAQUE DE REGNIER

La procédure concerne des *experts* i ($1 \leq i \leq m$) et des *propositions* j ($1 \leq j \leq m$). Elle se déroule en deux étapes.

Au cours de *la première* il est demandé confidentiellement à chaque expert son avis sur chaque proposition. Cet avis peut se traduire par sept réponses. Ainsi, si la proposition est une affirmation et s'il est demandé aux participants d'exprimer un avis sur la véracité de cette proposition, les sept réponses ont la signification suivante :

1. La proposition est très probablement vraie.
2. La proposition est probablement vraie.
3. La proposition a sensiblement autant de chances d'être vraie que d'être fausse.
4. La proposition est probablement fausse.
5. La proposition est très probablement fausse.
6. Le participant n'a pas d'avis.
7. Le participant refuse de répondre.

La dernière réponse signifie que le participant considère l'énoncé comme mal posé ou dénué de sens, tandis que la précédente suppose que le participant juge la proposition pertinente, mais n'a pas d'opinion tranchée quant à sa véracité.

Naturellement, l'avis demandé peut aussi porter non sur la véracité de l'affirmation mais sur son caractère favorable ou défavorable.

Les réponses précédentes sont présentées codées en couleur sur un terminal, chaque ligne correspondant à une affirmation et chaque colonne à un participant. Les associations entre réponses et couleurs sont les suivantes :

- réponse 1 vert foncé
- réponse 2 vert clair
- réponse 3 orange
- réponse 4 rouge clair
- réponse 5 rouge foncé
- réponse 6 blanc
- réponse 7 noir.

La *deuxième* étape se déroule en présence de tous les participants. Le tableau rectangulaire des réponses est tout d'abord présenté tel quel. L'ordre des colonnes et des lignes est alors modifié par permutations de façon à classer les propositions par ordre décroissant du nombre de cases vert foncé. En sens inverse le nombre de cases rouge tend naturellement à croître. Les premières propositions sont donc celles que le plus grand nombre de membres du groupe considère comme très probablement vraies et les dernières celles que le plus grand nombre de membres du groupe considère comme très probablement fausses.

Les propositions sont ensuite examinées une à une en commençant par le haut, puis en continuant par le bas et en terminant par le milieu. Pour chaque proposition, les experts (et notamment ceux qui ont des avis divergents) doivent expliquer individuellement leur vote. La discussion qui s'ensuit est toujours riche, car elle permet d'élucider les causes des convergences et des divergences.

Les lignes et les colonnes sont ensuite permutées de façon à ordonner les participants en fonction du nombre de leurs votes vert foncé. Apparaissent ainsi les experts qui ont marqué le plus d'accord avec les propositions et ceux qui ont au contraire manifesté le plus grand désaccord. Une nouvelle discussion peut alors s'engager avec les participants pour mieux comprendre la structure des réponses de chacun d'eux.

Pour que la méthode soit efficace, il faut naturellement que le nombre de propositions et que le nombre de participants ne soit pas trop élevé, ce qui oblige à condenser le problème en un nombre restreint d'affirmations clés.

L'EMPLOI DE L'ABAQUE DE REGNIER PAR LE COMITE ALU 2000

Le Comité Alu 2000 auquel s'était joint G.Y. Kervern a eu recours à la méthodologie précédente lors d'une de ses séances en juillet 1986. Le nombre des participants était de 13 et le nombre d'affirmations préalablement préparées de 15.

Ces affirmations étaient les suivantes :

1. Selon vous, la production mondiale d'aluminium primaire sera d'au moins 14 millions de tonnes en l'an 2000.
2. D'ici 1992, plusieurs grands groupes producteurs d'aluminium auront disparu en temps qu'acteurs indépendants.
3. La croissance en volume des marchés de l'aluminium aura lieu en dehors des marchés de l'OCDE.
4. L'intensité de consommation individuelle d'aluminium s'homogénéisera entre les pays de l'OCDE.
5. Les différences de coût entre producteurs dans l'électrolyse vont continuer à s'amoinrir.

6. Le coût de la transformation deviendra un facteur de compétitivité de plus en plus déterminant.

7. Le volume des transactions basées sur le prix LME s'accroîtra.

8. Le prix LME restera soumis à d'importantes fluctuations.

9. Après 1995, les producteurs du tiers-monde vendront des produits laminés en Europe et en Amérique du Nord.

10. Le tiers-monde assurera globalement la production nécessaire à sa consommation.

11. A l'horizon 2000, dans l'OCDE, la production ou la transformation de l'aluminium seront intégrées dans des groupes multimatériaux.

12. La coopération et la concertation entre producteurs permettront, après 1992, de retrouver la stabilité des prix antérieure à 1973.

13. En l'an 2000, l'aluminium aura perdu une part importante de certains de ses marchés actuels au profit d'autres matériaux.

14. De 1990 à l'an 2000, la croissance économique mondiale dépassera en moyenne 3 % (5,6 % de 1965 à 1973 ; 2,3 % de 1973 à 1983).

15. D'ici l'an 2000, les innovations permettront à l'industrie de l'aluminium de développer de nouveaux couples produits-marchés porteurs d'une forte croissance en volume.

On remarquera que l'ordre logique des affirmations avait été modifié pour que les participants considèrent séparément chaque affirmation.

LES RESULTATS : CONVERGENCES ET DIVERGENCES

Ils concernent le tableau considéré globalement, les distributions en lignes et les distributions en colonnes.

Analyse du tableau global

Le tableau global est reproduit à la figure 1

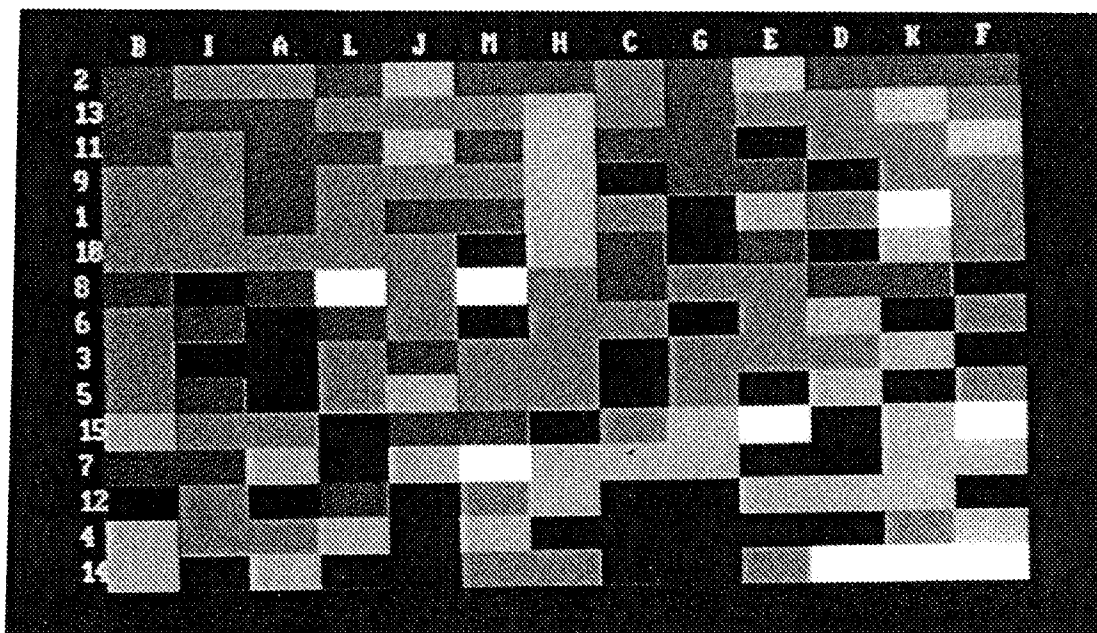


Figure 1

a) Les votes blancs représentent moins de 5 % des cases et il n'y a pas de votes noirs.

b) Les verts (20,51 %) et les rouges (7,69 %) représentent au total un peu plus du quart de l'image.

c) La somme des verts clairs (33,85 %), des oranges (18,46 %) et des rouges clairs (14,87 %) représente au total 67,18 %, soit plus des deux tiers, ce qui est une situation fréquente dans une problématique prospective.

Etude des distributions en lignes

La discussion a été conduite en partant de la figure 2 sur laquelle les items sont classés par ordre décroissant de "vérité".

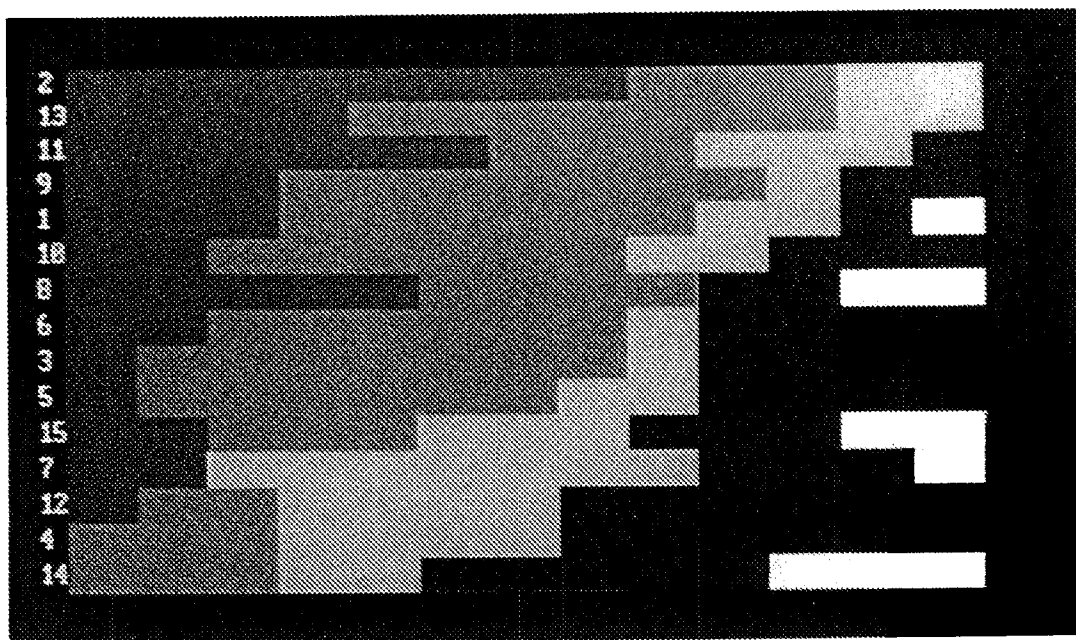


Figure 2

. On observe tout d'abord un *quasi-consensus positif* quant aux affirmations 2, 13, 11, 9, 1.

2. D'ici 1992, plusieurs grands groupes producteurs d'aluminium auront disparu. Il y a pratiquement unanimité du groupe pour estimer que d'ici l'an 2000, au moins un des grands producteurs d'aluminium (probablement Kaiser) aura disparu en temps qu'acteur indépendant. Deux interrogations subsistent quant à l'ampleur et à la rapidité de la restructuration.

- concernera-t-elle un, deux ou trois grands de l'aluminium ?
- se produira-t-elle d'ici 1992, de 1992 à 1995 ou au-delà de 1995 ?

La majorité pense que la disparition de deux groupes au moins d'ici 1992 est probable.

13. En l'an 2000, l'aluminium aura perdu une part importante de certains de ses marchés au profit d'autres matériaux.

La majorité du groupe considère que la concurrence qui s'annonce entre matériaux rend très probable une telle éventualité.

11. A l'horizon 2000, la production ou la transformation de l'aluminium seront intégrées dans des groupes multimatériaux.

A l'exception d'un participant qui exprime son désaccord, la majorité du groupe pense que la tendance, chez les grands de l'aluminium à la diversification des matériaux s'amplifiera car ces groupes s'efforceront de mieux répartir les risques et d'offrir un meilleur service à leurs clients.

9. Après 1995, les producteurs du tiers-monde vendront des produits laminés en Europe et en Amérique du Nord.

La réponse du Comité est positive dans sa majorité même si deux membres expriment leur désaccord. Ils expliquent leurs réserves par la possibilité d'augmentation des barrières technologiques dans le laminage, par la diversité de la gamme de produits laminés attendue par le marché, par les différences de situation économique des pays du tiers-monde.

Quant à la majorité, elle insiste sur l'internationalisation probable de l'offre et sur l'effet de l'assistance technique et des ventes de technologie.

1. Selon vous, la production mondiale d'aluminium primaire sera d'au moins 14 millions de tonnes en l'an 2000.

La réponse positive de la majorité du Comité provient de la constatation suivante : la consommation d'aluminium par habitant s'élève actuellement à 27 kg aux USA, 20 kg au Japon, 13 kg en Europe, moins d'1 kg en Chine ou en Inde.

Une croissance même modeste de la consommation par tête dans le tiers-monde aurait donc une incidence importante sur la consommation mondiale.

Les questions soulevées sont les suivantes :

Les USA resteront-ils fortement consommateurs d'aluminium ? Si oui, le Comité estime que la production d'aluminium primaire dépassera les 14 M tonnes en l'an 2000.

Le contenu de la croissance des NPI sera-t-il favorable à l'aluminium ? Le groupe pense qu'il faut répondre positivement quoiqu'avec précaution.

Quelle sera l'élasticité de la demande d'aluminium primaire par rapport à la croissance du PNB mondial ? Cette élasticité ne peut être calculée qu'avec une large marge d'incertitude. Elle reste, semble-t-il, positive, bien qu'elle ait fortement décru dans le temps.

. Viennent ensuite les deux affirmations 10 et 8 pour lesquelles le consensus est moindre, même si la majorité des réponses est positive :

10. Le tiers-monde assurera globalement la production nécessaire à sa consommation.

La majorité croit que les pays du tiers-monde réaliseront l'équilibre global de leur balance commerciale d'aluminium par une politique de substitution des importations facilitée par la présence de ressources énergétiques et minères et par les acquisitions de technologies. Elle n'exclut pas à plus long terme la possibilité de nouveaux projets rendant les pays du tiers-monde globalement surproducteurs.

Les participants qui expriment un désaccord mettent l'accent sur le niveau d'endettement du tiers-monde et expriment des doutes sur la possibilité de trouver des financements pour de tels investissements.

8. Le prix LME restera soumis à d'importantes fluctuations

La discussion a montré que si l'affirmation portait sur le mécanisme boursier du SME, la réponse des participants était en majorité positive, car ils considéraient probable l'existence d'importantes fluctuations même en cas de reconstitution d'un oligopole et d'un contrôle partiel des cotations par les producteurs.

Mais par ailleurs certains participants considèrent que l'on assistera au développement en parallèle de deux systèmes de prix :

- des ventes spot au cours du LME,
- des contrats à moyen terme à des conditions définies par les systèmes de prix des producteurs.

. Il est possible de réunir dans un troisième groupe les affirmations pour lesquelles les opinions divergent entre les membres du Comité (affirmations 6, 3, 5, 15).

6. Le coût de la transformation deviendra un facteur de compétition de plus en plus déterminant.

Il a été précisé que le terme de transformation s'appliquait à la première transformation de l'aluminium : filage, forgeage, tréfilage.

Trois arguments expliquent les opinions divergentes des participants :

Certains prévoient un déplacement des marges et des gains de compétitivité vers l'aval par suite de l'aplatissement de l'histogramme des coûts en électrolyse.

D'autres soulignent que le phénomène s'est déjà produit pour les concurrents de l'aluminium (notamment les plastiques) et que pour les mêmes raisons la transformation de l'aluminium deviendra le lieu déterminant de sa compétitivité.

En revanche, certains participants pensent que les différences de coût dans les projets d'électrolyse qui seront réalisés l'emporteront sur les efforts de compétitivité dans la transformation aval.

3. La croissance en volume des marchés de l'aluminium aura lieu en dehors des marchés de l'OCDE.

Les participants s'accordent pour reconnaître que les croissances de consommation les plus fortes auront lieu en dehors de la zone OCDE. Toutefois, ils pensent aussi que c'est dans les centres de recherche de l'OCDE que seront mises au point les applications nouvelles de l'aluminium. Dans ces conditions, certains participants n'excluent pas une croissance en volume des marchés de l'OCDE.

5. Les différences de coût entre producteurs dans l'électrolyse vont continuer à s'amoinrir.

Les participants qui contestent l'affirmation avancent trois arguments : (1) on ne peut exclure le maintien d'usines obsolètes (2) les différences de coût ont déjà été très largement amoindries (3) de nouveaux projets d'alumineries partiellement subventionnés par les Etats peuvent voir le jour dans des pays à ressources énergétiques bon marché (ex. Vénézuéla, Zaïre).

15. D'ici l'an 2000, les innovations permettront à l'industrie de l'aluminium de développer de nouveaux couples produits-marchés porteurs d'une forte croissance en volume.

La grande dispersion des réponses provient de ce que, dans toutes les interviews réalisées dans le cadre du Comité Alu 2000, aucun projet d'innovation susceptible de déboucher sur une forte croissance en volume n'a été cité. Mais on ne peut naturellement pas en conclure qu'il n'en existera pas à l'avenir.

. Un quatrième groupe d'affirmations recueille une majorité de réponses négatives. Ce sont les affirmations 7, 12 et 4.

7. Le volume des transactions basées sur le prix LME s'accroîtra.

C'est l'affirmation pour laquelle le pourcentage d'orange est le plus élevé (53,8 %), ce qui signifie que plus de la moitié des participants pensent que l'affirmation peut se révéler aussi bien vraie que fausse. Les participants qui donnent une réponse négative croient au maintien d'autres systèmes de détermination des prix.

12. La coopération et la concertation entre producteurs permettront, après 1992, de retrouver la stabilité des prix antérieurs à 1973.

Les participants contestent plutôt cette affirmation. Ils considèrent en effet que devraient subsister deux groupes d'acteurs :

- des sociétés indépendantes voulant jouer les règles du marché avec un raisonnement économique,
- des sociétés étatiques qui recevront des subventions et tiendront compte d'autres objectifs (les apports en devises par exemple).

Néanmoins certains membres du groupe pensent que ces dernières sociétés devront de plus en plus tenir compte de critères de rentabilité financière.

4. L'intensité de consommation individuelle d'aluminium s'homogénéisera dans les pays de l'OCDE.

La discussion montre que trois éventualités sont possibles :

- un nivellement par le haut, les consommations par tête tendant à rejoindre celle des USA (27 kg/hab.),
- un nivellement par le bas résultant par exemple de l'abandon aux USA de l'aluminium dans la fabrication des boîtes boisson,
- le maintien de la diversité actuelle.

La majorité du groupe considère que cette dernière éventualité est la plus probable.

. Enfin, il faut considérer à part les réponses à la dernière affirmation (affirmation 14) :

14. De 1990 à l'an 2000, la croissance économique mondiale dépassera en moyenne 3 %.

On constate tout d'abord qu'il y a 23 % de blancs, trois participants refusant de se prononcer par suite de la difficulté de donner un sens à un PNB mondial et de prévoir son évolution.

D'autres participants soulignent que le trend de la croissance économique séculaire a été inférieur à 3 % au 19ème siècle et a été jusqu'à maintenant de l'ordre de 3 % au 20ème siècle. Ils pensent que ce trend devrait se ralentir.

En revanche, quelques participants considèrent que les conditions pourraient être réunies à partir de 1990 pour une croissance plus soutenue en moyenne que la croissance actuelle même si le contenu de cette croissance doit être différent.

Etude des distributions en colonnes

La distribution obtenue est reproduite sur la figure 3.

Elle montre que les participants se séparent approximativement en deux groupes : le premier groupe (6 participants) donne peu de réponses négatives ou indécises tandis que dans le second groupe (7 participants), ces réponses portent sur la moitié ou la majorité des affirmations.

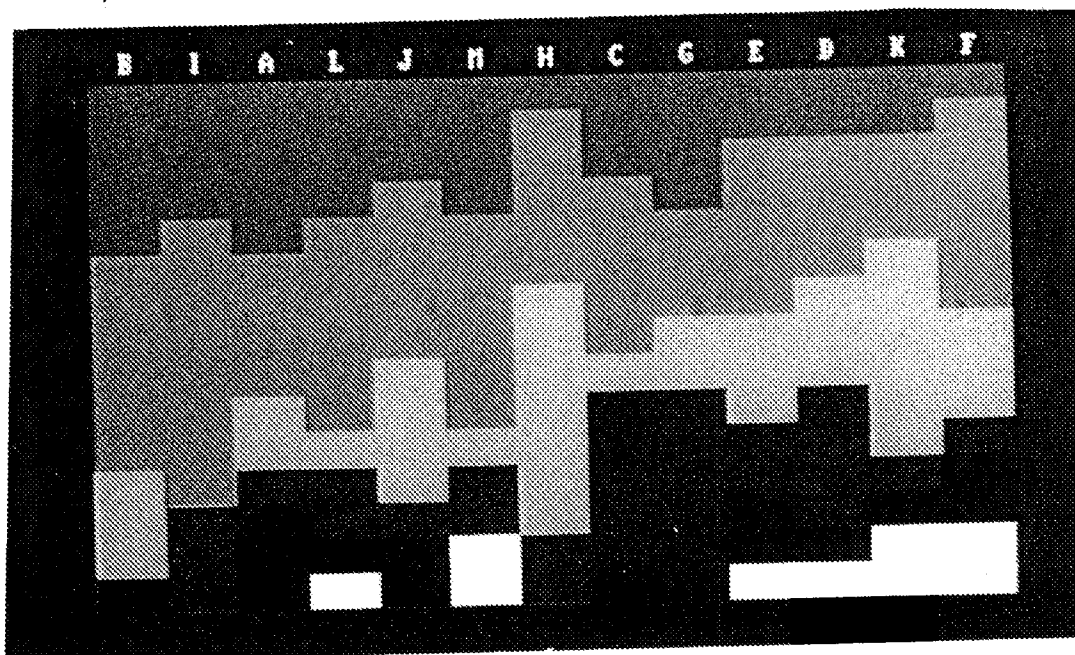


Figure 3

Signification des résultats

Du point de vue de *la demande*, la majorité du Comité considère qu'elle devrait dépasser 14 millions de tonnes, c'est-à-dire continuer à croître.

Toutefois, si la croissance dans le tiers-monde paraît assurée, il n'en est pas de même en ce qui concerne les pays de l'OCDE. Le groupe tend à penser qu'il n'y aura pas entre pays homogénéisation de la consommation d'aluminium par tête et que d'ici l'an 2000 l'aluminium peut perdre une partie de ses marchés au profit d'autres matériaux. En revanche, les avis divergent sur l'apparition d'innovations permettant à l'industrie de l'aluminium de développer de nouveaux couples produits marchés porteurs d'une forte croissance.

En ce qui concerne *l'offre*, le groupe envisage comme probable la disparition d'ici 1992 de plusieurs grands groupes producteurs d'aluminium. Il croit aussi que la production et la transformation de l'aluminium seront à la fin du siècle intégrées dans des groupes multimatériaux. Le consensus est moins fort lorsqu'il s'agit du tiers-monde : si la majorité admet qu'en l'an 2000 les producteurs du tiers-monde assureront globalement la consommation des pays en développement et vendront des produits laminés en Europe et en Amérique du Nord, certains participants soulignent que les contraintes financières et les barrières technologiques au stade de la transformation rendront une telle évolution difficile.

Il y a une forte divergence entre les membres du Comité quant à l'évolution des *coûts de production*, qu'il s'agisse de la réduction des différences de coûts entre producteurs dans l'électrolyse ou du rôle croissant du coût de la transformation.

Enfin, en ce qui concerne *les prix*, le Comité, dans sa majorité :
 - ne croit pas que la coopération entre producteurs permettra, après 1992 de retrouver la stabilité des prix antérieure à 1973, même si les sociétés étatiques sont de plus en plus contraintes de tenir compte de leur rentabilité financière,

- pense que le prix LME restera soumis à d'importantes fluctuations, même si se développe en parallèle des contrats à moyen terme à des conditions définies par les systèmes de prix des producteurs,
- n'a pas d'opinion ferme quant à l'évolution du volume des transactions basées sur le prix LME.

Ces résultats, ainsi que ceux des chapitres précédents, vont maintenant être utilisés pour la construction de scénarios.

CHAPITRE 5

QUELQUES SCENARIOS SUR L'EVOLUTION A LONG
TERME DE L'INDUSTRIE DE L'ALUMINUIM

Les scénarios qui vont être présentés ont uniquement pour but de permettre une meilleure compréhension des évolutions possibles du système aluminium. Ils ne constituent donc nullement des prévisions, même si certains de ces scénarios peuvent être jugés plus probables que d'autres.

La construction des scénarios passe généralement par les phases suivantes :

- un rappel des principaux acteurs dont les stratégies contribueront à engendrer l'évolution du système,
- une énumération des principales "variables" dont on fixera la dynamique pour caractériser les divers scénarios (on parle parfois des dimensions qui permettent de définir les scénarios),
- le choix des scénarios retenus,
- l'analyse de ces scénarios tant en ce qui concerne leur *image finale* (en l'occurrence la fin du siècle) que leur *cheminement*.

L'analyse des scénarios porte habituellement à la fois sur des éléments chiffrés et des éléments qualitatifs, mais, compte-tenu de la durée de l'étude, la discussion sera essentiellement menée d'une manière qualitative.

LES ACTEURS

Les catégories d'acteurs à prendre en compte sont apparues tout au long des chapitres précédents. Ce sont les suivantes :

(1) Les *majors traditionnels* qui faisaient partie tout au long des années 60 de l'oligopole de l'aluminium (Alcoa, Alcan, Pechiney, Reynolds, Kaiser, Alusuisse).

(2) Les autres *producteurs privés d'aluminium*, Alumax, Comalco et les Norvégiens.

(3) *Les firmes d'Etat du Tiers-Monde*

(4) *Les transformateurs indépendants*

(5) *Les producteurs non intégrés d'alumine*

(6) *Les grandes entreprises consommatrices d'aluminium* qui par leurs innovations peuvent engendrer des modifications profondes dans les choix de matériaux.

(7) *Les producteurs d'autres matériaux* (entreprises sidérurgiques ou chimiques).

(8) *Les Etats* aussi bien dans le monde industriel que dans le Tiers-Monde.

LES VARIABLES A PRENDRE EN COMPTE DANS LES SCENARIOS

Ces variables ont été, pour l'essentiel, dégagées par l'analyse structurelle, mais les chapitres suivants ont permis de sélectionner les plus significatives et de préciser leur influence. Nous avons retenu pour la construction des scénarios la liste suivante :

a) *Le taux de croissance de l'économie mondiale.* Bien que le calcul de ce taux soulève des problèmes de méthode et que le lien entre la croissance économique et la demande d'aluminium soit certainement à l'avenir moins étroit que par le passé, une croissance soutenue aurait, toutes choses égales par ailleurs, un effet favorable sur la consommation d'aluminium primaire.

On retiendra à cet égard les deux hypothèses haute et basse de croissance présentées au chapitre 3, avec les deux profils possibles quant à cette croissance.

b) *L'importance des substitutions entre matériaux.* Les chapitres 2 et 3 ont souligné que la marge pouvait être à cet égard considérable, deux hypothèses extrêmes étant concevables :

b1. La variété croissante des matériaux reste le phénomène dominant jusqu'à la fin du siècle, mais une telle situation est compatible pour l'aluminium avec trois évolutions très contrastées :

- . le maintien des marchés actuels,
- . le remplacement de ces marchés par des marchés à haute valeur ajoutée ou des marchés de masse,
- . l'effritement des marchés actuels.

b2. La variété croissante des matériaux n'est que transitoire, les plastiques (au sens large du terme) tendant à l'emporter de plus en plus au cours de la décennie 90. Une telle évolution risque naturellement d'engendrer un effondrement sans remplacement de certains des marchés actuels de l'aluminium.

c) *Le degré d'homogénéisation des consommations par tête au sein de l'OCDE*, les trois hypothèses pouvant être l'homogénéisation par le haut, l'homogénéisation par le bas, l'absence d'homogénéisation.

d) *La structure de l'industrie dans les pays de l'OCDE*. Comme l'a montré le chapitre 3, deux hypothèses méritent d'être retenues :

- la première est celle d'une industrie fortement restructurée, avec disparition de deux ou trois des anciens majors, apparition de nouveaux grands, forte intégration aval des producteurs et contrôle par eux des circuits de récupération.

- la seconde est celle d'une restructuration moins profonde et d'une différenciation des degrés d'intégration. Le marché libre du lingot s'élargit et les acteurs y sont plus nombreux.

e) *Le rôle des producteurs du Tiers-Monde*. Tout en assurant globalement la couverture de la consommation d'aluminium des pays en développement, les producteurs du Tiers-Monde peuvent pratiquer deux stratégies contrastées :

- adopter une logique industrielle en limitant et l'extension des capacités d'électrolyse et l'intégration aval,

- pratiquer une politique agressive en cherchant à prendre des parts de marché de l'OCDE.

f) *Le mode de formation des prix.* Le chapitre 3 a mis en évidence le lien qui devrait exister entre :

- d'une part, le volume des ventes effectuées au cours du LME et les fluctuations des prix,

- d'autre part, l'évolution de la demande (taux de croissance moyen et intensité des fluctuations) et la structure de l'offre (existence de capacités poumon et homogénéité des comportements des producteurs).

g) *L'évolution tendancielle du niveau des prix.* Cette variable est très largement conditionnée par l'organisation de l'offre à long terme et par le devenir de la demande d'aluminium.

LES SCENARIOS RETENUS

A partir des variables précédentes, quatre scénarios ont été construits. Nous nous bornerons dans ce paragraphe à les caractériser sans examiner pour le moment les enchaînements qui peuvent leur donner naissance et leur stabilité.

Scénario 1

- Taux de croissance soutenu de l'économie mondiale.

- Maintien de la position de l'aluminium dans un contexte de variété croissante des matériaux.

- Absence d'homogénéisation des consommations par tête au sein de l'OCDE.

- Forte restructuration de l'industrie dans les pays de l'OCDE.

- Adoption d'une logique industrielle par les producteurs du Tiers-Monde.
- Faibles fluctuations des prix et faible rôle du LME.
- Prix égaux au coût marginal total de développement.

Scénario 2

- Taux de croissance faible de l'économie mondiale.
- Effritement de la position de l'aluminium dans un contexte de variété croissante des matériaux.
- Absence d'homogénéisation des consommations par tête au sein de l'OCDE.
- Forte restructuration de l'industrie dans les pays de l'OCDE.
- Adoption d'une logique industrielle par les producteurs du Tiers-Monde.
- Fluctuations moyennes des prix et rôle variable mais modéré du LME.
- Prix permettant la couverture des coûts totaux de l'industrie.

Scénario 3

- Taux de croissance soutenu de l'économie mondiale.
- Maintien de la position de l'aluminium dans un contexte de variété croissante des matériaux.
- Absence d'homogénéisation des consommations par tête au sein de l'OCDE.
- Faible restructuration de l'offre dans les pays de l'OCDE.
- Adoption d'une politique agressive par les producteurs du Tiers-Monde.
- Fluctuations moyennes des prix et rôle important du LME.
- Prix couvrant les coûts totaux des nouvelles usines dans des conditions de soutien étatique.

Scénario 4

- Taux de croissance faible de l'économie mondiale.
- Percée des plastiques et effondrement de certains marchés de l'aluminium.

- Homogénéisation par le bas des consommations par tête au sein de l'OCDE.
- Faible restructuration de l'offre dans les pays de l'OCDE.
- Adoption d'une politique agressive par les producteurs du Tiers-Monde.
- Amples fluctuations des prix et domination du LME.
- Prix descendant l'histogramme des seuls coûts opératoires.

Pour faciliter la lecture de ce qui suit des noms de code seront donnés aux quatre scénarios, mais ces noms ne doivent pas faire oublier les définitions précises qui viennent d'être retenues :

Scénario 1 : Le retour à une industrie organisée et viable.

Scénario 2 : Une stagnation maîtrisée.

Scénario 3 : Une industrie éclatée

Scénario 4 : Le déclin de l'aluminium.

L'ANALYSE DES SCENARIOS

Nous examinerons pour chacun des scénarios l'image finale, les chemine-
ments qui peuvent y conduire et les évolutions qui menacent la stabilité du
scénario.

Scénario 1 : Le retour à une industrie organisée et prospère

Dans ce scénario, la consommation mondiale d'aluminium continue à croître en tendance, quoiqu'à un taux de plus en plus faible par suite du changement de la structure de la croissance économique et de la concurrence des autres matériaux. Par exemple, pour fixer les idées, la consommation mondiale d'aluminium primaire pourrait être de 16 millions de tonnes à la fin du siècle.

Simultanément du côté de l'offre, ce sont les producteurs de l'OCDE qui assurent l'essentiel de la couverture de la demande du monde industriel. Un oligopole de ces producteurs s'est reconstitué par disparition des deux ou trois anciens majors dont la situation financière était la plus dramatique et par entrée dans le club de nouveaux grands, Norsk Hydro par exemple.

Dans de telles conditions le prix de l'aluminium assure juste la rentabilité de nouvelles capacités (il se fixe par exemple aux alentours de 1350 \$ la tonne), mais il ne peut dépasser ce niveau par suite de la concurrence des autres matériaux.

L'emprise des producteurs de l'OCDE sur le marché permet de limiter le rôle du LME et de lisser les fluctuations de prix.

Pour qu'un tel scénario puisse s'établir, plusieurs conditions sont évidemment nécessaires :

(i) Il convient d'abord que la demande d'aluminium reste faible suffisamment longtemps au début de la période pour que disparaissent les producteurs les plus mal placés.

(ii) Il faut ensuite qu'il ne soit pas possible de financer dans le Tiers-Monde des projets dont la rentabilité économique ne serait pas certaine.

(iii) Il faut enfin que les producteurs subsistant au sein de l'OCDE aient, en électrolyse, des niveaux de coûts de production suffisamment semblables.

Mais le terme de retour ne doit pas prêter à confusion. La situation de l'industrie de l'aluminium à laquelle correspond ce scénario est très différente de celle des années soixante :

- la demande croît plus lentement et est plus irrégulière ;
- les nouveaux matériaux constituent une menace permanente pour les marchés ; aussi les producteurs cherchent-ils à s'intégrer vers l'aval, à développer les applications de l'aluminium, à mieux connaître la réalité de l'emploi de leurs produits. Ils sont obligés, pour protéger leurs marchés, de limiter leurs prix et de tenter de réduire les fluctuations de ces prix, mais ils se heurtent à l'irrégularité de la demande ;

- les producteurs s'efforcent de se transformer en groupes multimatériaux ou sont contraints de s'intégrer à de tels groupes (groupes chimiques en particulier) ;

- un autre danger potentiel est constitué par le changement possible de politique des producteurs du Tiers-Monde, la résolution progressive du problème de la dette facilitant le financement de capacités de production dont la rentabilité ne peut être assurée que par la conquête d'une partie des marchés de l'OCDE.

Le scénario 1 apparaît ainsi comme relativement instable puisque l'oligopole de l'aluminium peut être confronté à un retournement de la demande et/ou à une concurrence accrue des producteurs du Tiers-Monde.

Le cheminement de ce scénario pourrait donc être le suivant :

- continuation pendant quelques années de la crise actuelle avec aggravation de la situation financière des sociétés,

- reconstitution temporaire (pendant une décennie au plus) d'un oligopole dans les pays de l'OCDE, cet oligopole bénéficiant d'une croissance modérée des marchés et réussissant à stabiliser les prix à un niveau satisfaisant,

- rupture de l'équilibre par suite de l'intensification de la concurrence entre matériaux, de la constitution de groupes multimatériaux et de l'arrivée de productions du Tiers-Monde sur les marchés de l'OCDE.

Scénario 2 : Une stagnation maîtrisée

Dans ce scénario, la croissance mondiale d'aluminium est extrêmement faible et résulte uniquement de l'augmentation de la demande dans le Tiers-Monde. On observe au contraire dans les pays de l'OCDE un léger déclin de la consommation. A titre d'ordre de grandeur, la consommation mondiale d'aluminium primaire pourrait être de 14 à 15 millions de tonnes en l'an 2000.

Le faible taux de croissance de l'économie mondiale prolonge la crise de l'endettement dans le Tiers-Monde et ne permet pas aux producteurs des pays

en développement d'augmenter leurs capacités au-delà des besoins du marché du Tiers-Monde.

Un nouvel oligopole des producteurs se reconstitue dans les pays de l'OCDE comme dans le scénario précédent, mais les conditions du marché et la concurrence des nouveaux matériaux limitent les prix à un niveau plus faible (par exemple 1150 \$ la tonne). Par ailleurs, les fluctuations de prix sont plus fortes que dans le scénario précédent, ces fluctuations résultant soit des oscillations d'une demande qui décroît lentement dans les pays de l'OCDE, soit de l'apparition temporaire de surcapacités.

Contrairement au scénario 1, le scénario 2 peut naître spontanément à partir des tendances actuelles pour peu que se produisent la disparition de certains des grands producteurs et leur remplacement par d'autres.

Quant à la stabilité du scénario, elle est beaucoup plus menacée par la concurrence entre matériaux que par l'action des producteurs du Tiers-Monde (en situation de croissance lente de l'économie mondiale, les banques hésitent à financer des projets aussi intensifs en capital que les électrolyses).

A ce sujet, la situation financière moins favorable que dans le scénario précédent des groupes producteurs d'aluminium primaire freinera leur transformation en groupes multimatériaux. On ne peut donc pas exclure que les concentrations se fassent plutôt à partir des groupes chimiques producteurs de plastiques.

Scénario 3 : une industrie éclatée

Du point de vue de l'évolution de la consommation, d'aluminium primaire, ce scénario est analogue au scénario 1, mais le cheminement des premières années est différent. La reprise de la croissance mondiale se fait dès la deuxième moitié des années 80, ce qui a une double conséquence pour l'industrie de l'aluminium :

- Dans les pays développés, la restructuration capitaliste de l'industrie est moins profonde -seul Kaiser disparaît- ; aussi, l'espoir s'estompe-t-il de voir se reconstituer un oligopole. Pour faire face à cette situation,

les grands producteurs adoptent des stratégies différentes en matière d'intégration : certains -tels Reynolds et Alusuisse- se dégagent de l'électrolyse mais s'assurent des contrats d'approvisionnement ou des flux captifs par participations minoritaires ; d'autres poussent moins leur intégration vers l'aval et restent des vendeurs nets ; les fileurs indépendants s'intègrent sur la fonderie et avec des fondeurs captent largement les flux de métal secondaire.

- Dans les pays du Tiers-Monde, la maîtrise des problèmes d'endettement facilite le financement de nouveaux projets d'électrolyse à bas coût d'électricité et l'intégration vers le laminage des producteurs. Ces producteurs s'efforcent non seulement de satisfaire la demande du Tiers-Monde, mais aussi de conquérir une partie du marché des produits laminés dans les pays de l'OCDE.

En conséquence, le marché libre du lingot s'élargit et donc le rôle du LME. Les fluctuations des prix restent moyennes, mais sont plus fortes que dans le scénario précédent.

Enfin, les prix ne couvriraient en moyenne que les coûts totaux des nouvelles usines dans des conditions de soutien étatique. Ils seraient pour fixer les idées de l'ordre de 1050 dollars par tonne.

Du point de vue de la constitution de groupe multimatériaux, la dynamique de ce scénario pourrait être la suivante :

. Les groupes de l'OCDE ayant conservé leurs électrolyses se contenteraient de maintenir les meilleures puisqu'il ne serait pas rentable d'en construire de nouvelles. N'ayant pas privilégié l'intégration vers l'aval il leur serait sans doute difficile de devenir des groupes multimatériaux et ils seraient progressivement rejetés vers la seule production d'aluminium primaire.

. Les autres groupes de l'OCDE acquerraient une connaissance de plus en plus approfondie des utilisations finales d'aluminium et des conditions concrètes de concurrence entre matériaux. Ils pourraient alors facilement devenir des transformateurs de matériaux multiples ou fusionner avec d'autres

groupes (groupes chimiques par exemple) pour constituer des groupes multimatériaux.

Seul peut-être Alcoa, à cause de sa taille, pourrait échapper à cette dichotomie croissante de l'industrie de l'aluminium.

Scénario 4 : le déclin de l'aluminium

Ce scénario diffère principalement du scénario 2 par la vitesse avec laquelle se produit la percée des plastiques. En une dizaine d'années, les plastiques conquièrent une part significative des marchés de l'aluminium dans les pays de l'OCDE. Malgré une certaine croissance de la consommation dans le Tiers-Monde, la consommation mondiale d'aluminium primaire tombe à 10-11 millions de tonnes à la fin du siècle.

A ce phénomène de base s'ajoutent les effets des politiques des producteurs du Tiers-Monde. Ces derniers sont poussés par les Etats à exporter sur les marchés de l'OCDE pour réduire le déficit des balances des paiements. Néanmoins l'augmentation des capacités d'électrolyse et l'intégration vers l'aval est freinée dans les pays en développement par les difficultés de financement. Aussi, la part prise par les producteurs du Tiers-Monde sur les marchés de l'OCDE est-elle plus faible que dans le scénario précédent.

Dans ce dernier scénario, l'industrie de l'aluminium est constamment déséquilibrée dans les pays de l'OCDE puisqu'il faut continuer à réduire les capacités d'électrolyse. Aucune reconstitution d'un oligopole n'est possible, en dépit de la disparition probable de certains producteurs. Si les firmes qui ont les meilleures électrolyses se replient sur le noyau que constituent ces électrolyses et se bornent à offrir du métal, les autres cherchent à s'intégrer vers l'aval et à se transformer en groupes multimatériaux mais éprouvent des difficultés à le faire par suite de leur mauvaise situation financière.

Naturellement, dans un tel scénario, le LME joue un rôle dominant, ce qui entraîne d'amples fluctuations des prix. Par ailleurs, le niveau tendanciel des prix est orienté à la baisse, les prix descendant l'histogramme

des seuls coûts opératoires. Un prix de 950 dollars la tonne au début des années 90 traduirait assez bien l'évolution précédente.

Ce scénario ne peut déboucher sur une image finale stable que lorsque les conditions de concurrence entre matériaux se seront au moins transitoirement stabilisées et que se sera constituée une industrie des matériaux s'approvisionnant en métal primaire largement à l'extérieur.

La description succincte de ces quatre scénarios met clairement en évidence deux phénomènes :

(1) Contrairement à ce qui se passe dans d'autres exercices de prospective, il est impossible dans le domaine de l'aluminium de construire des scénarios en se préoccupant uniquement de l'image finale. Il est très important au contraire de considérer les cheminements possibles entre maintenant et la fin du siècle.

(2) En se limitant à l'essentiel, l'évolution future de l'industrie de l'aluminium semble devoir résulter de l'interaction de deux dynamiques :

- *une dynamique d'évolution de la structure de l'offre* qui est d'ores et déjà amorcée compte-tenu de la situation financière grave de certains des producteurs ; cette dynamique jouera en tout état de cause un rôle majeur dans les cinq prochaines années ;

- *une dynamique d'intensification de la concurrence entre matériaux* qui n'a pas encore fait sentir ses effets, mais peut provoquer des ruptures d'autant plus rapides que l'emprise de l'industrie de l'aluminium sur les utilisations finales du métal est extrêmement faible. Or, en tout état de cause, l'industrie de l'aluminium a besoin de temps pour faire face aux conséquences de cette seconde dynamique (intégration vers l'aval, meilleur contrôle des circuits de distribution, intensification des recherches sur l'utilisation du métal, collaboration avec les clients leaders, ...)

Sur les conditions d'apparition de cette deuxième dynamique, les jugements du statisticien et du technologue tendent assez naturellement à différer :

- considérant la chronique passée de la consommation mondiale d'aluminium primaire, le statisticien envisage plutôt des évolutions régulières en tendance, les ruptures qui se produisent à l'échelle microéconomique ne modifiant que progressivement les grandes masses de la consommation totale,

- examinant, au contraire, les conditions concrètes d'emploi des matériaux dans des usages donnés, le technologue est plus enclin à généraliser des ruptures locales et à envisager des discontinuités brutales dans l'évolution de la consommation totale.

Les évolutions réelles se situeront sans doute entre ces deux visions, les modifications de trend pouvant être plus fortes que ne le croit le statisticien et les ruptures technologiques prenant plus de temps que ne le croit le technologue.

En tout état de cause, dans les premiers scénarios, c'est la dynamique de l'évolution de la structure de l'offre qui domine, deux issues étant possibles : la reconstitution provisoire d'un oligopole ou l'éclatement de l'industrie.

Dans le dernier scénario, au contraire, la dynamique de l'intensification de la concurrence entre matériaux se fait sentir très rapidement et elle déséquilibre complètement le processus d'adaptation de la profession.

Cette constatation permet de reconsidérer les cheminements sous un éclairage nouveau.

Dans le court terme, la reconstitution d'un oligopole (scénarios 1 et 2) peut permettre à l'aluminium, si l'environnement n'est pas trop défavorable de connaître encore de beaux jours, mais ce cheminement cache une montée tranquille des périls. Il conduira donc tôt ou tard à deux évolutions possibles :

- un déclin de l'industrie dû à la concurrence vive des autres matériaux si les producteurs d'aluminium n'ont pas su (ou pu) utiliser le délai disponible pour se mettre en état de faire face à cette concurrence ;

- un rétablissement de l'industrie par l'innovation, la diversification et l'intégration vers l'aval.

Pour l'industrie de l'aluminium, la difficulté vient naturellement de ce qu'une telle politique ne peut avoir des effets significatifs qu'au bout d'un délai assez long et rien ne permet d'assurer que l'industrie disposera de ces délais. C'est à une telle évolution que correspond le dernier scénario (scénario 4).

Mais au lieu de la reconstitution temporaire de l'oligopole un autre cheminement est possible, si les firmes adoptent des réponses différentes aux problèmes soulevés par l'environnement actuel. Comme nous l'avons vu, il est possible que certaines continuent à donner la priorité à l'électrolyse (et donc se concentrent à terme sur la production de métal primaire) tandis que d'autres axent leur stratégie sur les développements en aval avec l'espoir de pouvoir devenir un jour des acteurs importants dans une industrie multimatériaux. C'est l'essentiel du message contenu dans le scénario 3.

CONCLUSIONS

CONCLUSIONS

Le Comité Alu 2000 n'avait pas reçu pour mission d'étudier des stratégies précises pour la branche aluminium de Péchiney. Il n'a donc pas recueilli toutes les informations indispensables à la recherche de telles stratégies.

Il est possible néanmoins de tirer des analyses précédentes deux conclusions dont Péchiney devrait tenir compte pour élaborer sa stratégie :

(1) A court terme, la première question à se poser porte évidemment sur le niveau de la capacité de production qui doit être conservée en électrolyse et sur les moyens qui peuvent être mis en oeuvre pour réduire le coût de production de l'aluminium primaire.

(2) Mais une deuxième question doit être abordée simultanément : elle concerne la recherche des moyens susceptibles de renforcer la position concurrentielle de l'aluminium par rapport aux autres matériaux. Ces moyens sont nombreux : ils vont de la recherche-développement en amont à l'étude précise des conditions d'utilisation des matériaux en aval. Ils incluent la collaboration avec des clients leaders, la prise de contrôle de réseaux de distribution, le développement de nouveaux produits et de nouveaux services, le changement éventuel des structures d'organisation internes pour donner une place plus importante au marketing, des liens possibles avec des producteurs d'autres matériaux. La poursuite de ce deuxième axe stratégique ne produira d'effets qu'à terme. Aussi, semble-t-il impossible d'attendre, car le risque d'une rupture d'équilibre dans la concurrence entre matériaux est malheureusement bien réel.

ANNEXE

LA SITUATION FINANCIERE
DES SIX ANCIENS MAJORS

P.N. GIRAUD

NOTE

SITUATION FINANCIERE

DES SIX ANCIENS "MAJORS" DE L'ALUMINIUM

1979 - 1985

Cette note se compose essentiellement de tableaux et de graphiques décrivant la situation financière, absolue et relative de : ALCOA, ALCAN, PECHINEY, REYNOLDS, ALUSUISSE ET KAISER.

Ces données sont partiellement et brièvement commentées ci-dessous.

COMMENTAIRES SUR L'EVOLUTION DE CERTAINS RATIOS

I - LES MARGES

On observe des diminutions très sensibles des ratios marge/chiffre d'affaires qui en moyenne présentent l'évolution suivante par rapport à 1979/1980:

EB4/CA (marge opérationnelle) : une réduction d'environ 25% dans les bonnes années, qui atteint presque 60% dans les mauvaises années.

MBA/CA (marge d'autofinancement) : une réduction de 15% dans les bonnes années, qui atteint 50% dans les mauvaises années.

BN/CA (marge nette) : elle diminue d'environ 50% même dans les bonnes années (1984) en raison des charges liées à la restructuration. C'est notamment le cas de 1985 où toutes les firmes à l'exception de Pechiney font des pertes.

On peut cependant distinguer trois groupes de firmes:

1er groupe: ALCOA et ALCAN : malgré une diminution sensible depuis 1980 ces firmes réalisent encore des marges supérieures à la moyenne mondiale ou américaine. Les ratios sont très proches jusqu'à 1982. On vérifie cependant après cette date un décalage d'ALCOA, les marges d'ALCAN devenant beaucoup plus instables dans les mauvaises années et inférieures en fin de période.

2ème groupe: REYNOLDS PECHINEY et ALUSUISSE : avec des marges toujours inférieures au 1^{er} groupe, et très souvent inférieures à la moyenne mondiale, ces firmes ont cependant réussi à maintenir (voir à augmenter dans le cas de Pechiney) leurs marges brutes dans les bonnes années au niveau du début de la décennie. Le niveau relativement inférieur de la marge nette (BN/CA) d'ALUSUISSE par rapport à REYNOLDS résulte du haut niveau d'amortissements notamment depuis 1982.

3ème groupe : KAISER, qui est la firme la plus pénalisée. Les marges sont négatives ou à un niveau très bas depuis 1982. Auparavant, en raison de la diversification des activités principalement dans le commerce et dans le développement agricole ainsi que des importants revenus des filiales

dans l'aluminium non consolidées, (Comalco) cette firme présentait des marges supérieures à celles du 2ème groupe. Aujourd'hui sa capacité à dégager des fonds à partir de ses activités productives semble très handicapée. Sa capacité de croissance sur le long terme est ainsi très restreinte.

II - LA RENTABILITE DU CAPITAL

L'évolution des ratios de rentabilité du capital accuse aussi une diminution sensible, toutefois différenciée selon qu'il s'agit de la rentabilité nette ou de la capacité à dégager un flux de financement interne. Ainsi dans la période 1979-1985 et pour la moyenne des firmes on observe que:

Rentabilité nette(BN/FP) : elle diminue de plus de 50% par rapport au niveau de 1979/1980 les bonnes années (1984 ou les prix ont connu un niveau assez rémunérateur de US\$1600/tonne), mais devient presque nulle ou négative les mauvaises années (1982, 1983 et 1985). La très basse rentabilité des Fonds Propres résulte de l'effet des charges de restructuration sur le niveau des profits.

Capacité d'Autofinancement par les Fonds Propres (MBA/FP) - ce ratio accuse la même évolution que la marge d'autofinancement: il a diminué de 20% les bonnes années (1984) et de 50% les mauvaises années(1983 et 1985). En 1982, une année particulière, ce ratio a diminué d'environ 80%, toujours par rapport à 1979/1980.

Les trois groupes mis en évidence dans l'analyse des marges se retrouvent pour ce qui est de l'évolution de la rentabilité.

Il faut cependant retenir la forte capacité d'autofinancement par les Fonds Propres de REYNOLDS qui d'une position légèrement inférieure à la moyenne mondiale en 1979/1980 atteint cette moyenne en 1982 (où sa rentabilité est supérieure à celle d'Alcoa ou d'Alcan) pour la dépasser dans les années les plus favorables (1984). En ce qui concerne cette firme 1985 peut être considérée comme une année vraiment atypique puisque US\$381 millions ont été chargés à titre d'exceptionnel, ce qui se traduit par une MBA négative de US\$40millions

III- L'ENDETTEMENT

- L'augmentation de l'endettement est une des conséquences des difficultés des firmes pendant la période analysée. Cependant la très remarquable performance d'ALCOA et d'ALCAN pendant la période (le ratio FP/DLT demeure supérieur à 2) soutient la moyenne mondiale. En effet, le ratio FP/DLT moyen se détériore à peine passant de 62:38 en 1979 à 58:42 en 1985. Remarquons cependant que DLT inclue seulement la dette bancaire de long terme et les obligations et ne rend pas compte des autres engagements à long terme. Si l'on prend en compte le total des Dettes et Autre Long Terme, ce ratio atteint aisément 50:50.

Toutefois, la capacité de remboursement de la dette bancaire, (DLT/MBA), se détériore et passe de 2,3-2,4 ans en 1979/1980 à plus de 5,9 ans en 1985.

On doit ici encore distinguer trois groupes de firmes :

I)-ALCOA et ALCAN sont dans la situation la plus confortable, avec un ratio FP/DLT toujours supérieur à 68:32, sauf pour les années 1982 et 1983 pour ALCOA et 1981 et 1982 pour ALCAN quand ces firmes ont eu recours de manière intensive à l'endettement externe. Malgré l'aggravation de l'endettement de ces firmes dans la période, leur capacité de remboursement demeure encore inférieure à 5 ans (2,5-3 ans pour ALCOA et environ 3-4 ans pour ALCAN)

II)-REYNOLDS et PECHINEY, dont les ratios FP/DLT, qui était de 58 :42 pour REYNOLDS et 53:47 pour PECHINEY en 1979, connaissent une relative détérioration, principalement en ce concerne PECHINEY (47:53 en 1984).

REYNOLDS a réussi à contrôler son niveau d'endettement jusqu'à 83, la dette bancaire augmentant de US\$300 millions de 1983 à 1985; cependant la forte détérioration du ratio en 1985 est la conséquence d'une diminution des Fonds Propres d'environ US\$200 millions, malgré une augmentation de US\$120 millions d'actions préférentielles.

Le nombre d'années nécessaires au remboursement de la dette de ces firmes est d'environ 6 ans dans des conditions moyennes d'opération.

III) KAISER et ALUSUISSE sont sans doute les firmes dont la situation est la plus difficile. Leur endettement a beaucoup augmenté au cours de la période. KAISER sort d'un ratio FP/DLT de 62:38 en 1979 pour atteindre 48 :52 en 1985 .De son coté, ALUSUISSE part d'un ratio de 53 :47 pour atteindre 38:62 en 1985. La période de remboursement de la dette bancaire de long terme peut être évaluée à 8 ans (dans une hypothèse optimiste) pour ALUSUISSE .

En ce qui concerne KAISER, les difficultés de remboursement de la dette sont à l'origine du rééchelonnement intervenu au cours de 1985, qui s'est traduit entre autre par une limitation de l'accès au crédit pour le secteur d'aluminium.

IV)- LES INVESTISSEMENTS

Le niveau d'investissements est resté soutenu pour toutes les firmes pendant la période.

Le ratio moyen INV/CA des firmes américaines (9,4 %) est resté au niveau de celui de l'ensemble de l'industrie des non ferreux, malgré ce que l'on peut considérer comme une crise aigue.

La moyenne mondiale est légèrement inférieure à 8,5% ce qui traduit encore un effort d'investissement considerable étant donné le ratio moyen d'investissement de l'industrie européenne : environ 5%.

Pour l'ensemble des six firmes et sur la période 1980-1985 le total des MBA dégagées suffit à peine à financer 67,5% des investissements totaux réalisés. Ainsi il a fallu avoir recours à l'endettement (endettement net dans la période : US\$2448.2 millions) et aux cessions d'actifs(US\$ 1673.9 millions) .

On observe une différence entre les volumes d'investissement d'ALCOA et ALCAN et ceux des autres firmes. Cependant toutes les grandes firmes de l'aluminium présentent une stabilité du niveau d'investissements dans la période, à l'exception de l'année 1981, qui suit immédiatement les décisions de développement de grands projets dans l'industrie.

LISTE DES TABLEAUX ET GRAPHIQUES

1 - TABLEAUX DE FINANCEMENT

Bénéfice net

MBA

Cessions d'actifs

Investissements

Excédents (Besoins) de financement

Dividendes

Emissions d'actions

Endettement net

Tableau synthétique de financement

2 - RATIOS FINANCIERS (voir note de définition des ratios)

BN/CA avec graphiques

FB4/CA "

MBA/CA "

BN/FP2 "

MBA/FP2 "

INU/CA "

DLT/MBA

FP2/DLT

FF/CA

FP2/IMMOB.

3 - SYNTHESE DES RATIOS FINANCIERS PAR FIRME

TABLEAUX DE FINANCEMENT

BENEFICE NET (US\$ M)	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
ALCOA	470.0	296.0	11.0	174.0	256.0	-16.0	1191.0
ALCAN	542.0	264.0	-58.0	73.0	253.0	-180.0	894.0
REYNOLDS	180.3	86.7	7.7	-99.1	137.3	-291.6	21.3
KAISER	247.6	132.9	-115.0	-74.9	-54.0	-186.5	-49.9
PECHINEY	143.6	-461.1	-699.9	-60.8	62.5	81.5	-934.1
ALUSSUISSE	80.7	-26.8	-88.2	-39.1	71.8	-281.8	-283.3
TOTAL	1664.2	291.7	-942.4	-26.8	726.6	-874.3	838.9

M B A (US\$ M)	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
ALCOA	736.0	550.0	294.0	541.0	735.0	542.0	3398.0
ALCAN	831.0	546.0	178.0	339.0	580.0	341.0	2815.0
REYNOLDS	274.0	208.8	145.1	42.9	280.2	-40.7	910.3
KAISER	280.0	210.5	14.0	59.9	-17.3	35.7	582.8
PECHINEY	536.0	54.5	-163.0	126.1	363.2	320.4	1237.2
ALUSSUISSE	327.4	183.0	116.1	158.0	249.6	0.7	1034.9
TOTAL	2984.5	1752.7	584.2	1266.9	2190.7	1199.1	9978.2

CESSION D'ACTIFS (US\$ M)	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
ALCOA	14.0	11.0	23.0	8.0	143.0	40.4	239.4
ALCAN	20.0	23.0	14.0	21.0	21.0	93.0	192.0
REYNOLDS	23.4	21.9	7.4	6.9	17.9	12.2	89.7
KAISER	41.1	9.5	295.0	171.3	6.6	10.5	534.0
PECHINEY	105.5	53.7	49.5	310.7	33.1	66.3	618.8
ALUSSUISSE							
TOTAL	204.0	119.1	388.9	517.9	221.6	222.4	1673.9

INVESTISSEMENTS	(US\$ M	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
ALCOA		732.0	695.0	580.0	480.0	656.0	563.5	3706.5
ALCAN		752.0	974.0	643.0	382.0	427.0	597.0	3775.0
REYNOLDS		294.2	221.8	149.5	276.8	455.4	228.8	1626.5
KAISER		231.4	463.0	358.4	291.1	242.3	122.3	1708.5
PECHINEY		523.2	493.1	388.9	363.6	514.0	588.9	2871.7
ALUSSUISSE		317.4	286.3	95.8	171.8	117.9	111.5	1100.7
TOTAL		2850.2	3133.2	2215.7	1965.3	2412.6	2212.0	14789.0

EXCEDENT NET OU BESOIN SUR INVESTISSEMENTS (US\$ M)	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
ALCOA	-99.0	-270.0	-393.0	-29.0	122.0	-81.1	-750.1
ALCAN	-28.0	-570.0	-584.0	-136.0	19.0	-313.0	-1612.0
REYNOLDS	-41.0	-37.9	-33.3	-250.9	-179.4	-284.1	-826.6
KAISER	33.8	-303.9	-84.6	-86.5	-280.6	-86.4	-808.2
PECHINEY	61.5	-440.3	-511.9	69.5	-126.1	-226.8	-1174.0
ALUSSUISSE	-21.8	-138.7	1.1	-14.2	131.3	-129.4	-171.7
TOTAL	-94.5	-1760.8	-1605.6	-447.1	-313.8	-1120.8	-5342.7

DIVIDENDES (US\$ M)	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
ALCOA	117.0	136.0	130.0	98.0	100.0	100.0	681.0
ALCAN	127.0	165.0	133.0	114.0	155.0	150.0	844.0
REYNOLDS	44.2	46.8	36.3	23.9	22.1	26.8	200.1
KAISER	55.9	60.9	35.2	26.6	27.6	10.3	216.5
PECHINEY	56.8	55.4	9.4	3.7	8.4	24.7	158.4
ALUSSUISSE	31.9	35.4	19.1	0.5	0.4	18.6	105.9
TOTAL	432.8	499.5	363.0	266.7	313.5	330.4	2205.9

EMISSION D' ACTIONS ORDINAIRES (US\$ M)	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
ALCOA	75.0	39.0	102.0	64.0	7.0	7.5	294.5
ALCAN	4.0	61.0	270.0	438.0	184.0	88.0	1045.0
REYNOLDS			8.2	38.9	10.8	8.1	66.0
KAISER	33.2	12.2	1.0	4.7	36.0	7.5	94.6
PECHINEY			304.2	190.0	246.0	86.8	827.0
ALUSSUISSE	40.5	49.8			0.1	30.7	121.1
TOTAL	152.7	162.0	685.4	735.6	483.9	228.6	2448.2

APPEL A LA DETTE EXTERNE (\$)	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
ALCOA	24.0	231.0	291.0	-35.0	-129.0	73.5	455.5
ALCAN	24.0	509.0	314.0	-302.0	-203.0	225.0	567.0
REYNOLDS	41.0	37.9	25.1	212.0	168.6	276.0	760.6
KAISER	-67.0	291.7	83.6	81.8	244.6	78.9	713.6
PECHINEY	-61.5	440.3	207.7	-259.5	-119.9	137.8	344.8
ALUSSUISSE	-18.7	88.8	-1.1	14.2	-131.2	98.7	50.8
TOTAL	-58.2	1598.8	920.3	-288.5	-169.9	889.9	2892.3

(US\$ M)	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
MBA	2984.5	1752.7	584.2	1266.9	2190.7	1199.1	9978.1
CESSION D'ACTIFS	204	119.1	388.9	517.9	221.6	222.4	1673.9
DIVIDENDES	432.8	499.5	363	266.7	313.5	330.4	2205.9
RESSOURCES INTERNES	2755.7	1372.3	610.1	1518.1	2098.8	1091.1	9446.1
INVESTISSEMENTS	2850.2	3133.2	2215.7	1965.3	2412.6	2212	14789
EXCEDENT NET INTERNE/ (BESoins NETTES)	-94.5	-1760.9	-1605.6	-447.2	-313.8	-1120.9	-5342.9
FINANCE PAR:							
AUGMENTATIONS CAPITAL (ENDETTEMENT)/	152.7	162	685.4	735.6	483.9	228.6	2448.2
DESENDETTEMENT NETTE	58.2	-1598.9	-920.2	288.4	170.1	-892.3	-2894.7

RATIOS FINANCIERS

DEFINITION DES RATIOS

TABLEAU I - BENEFICE NET (BN)/CHIFFRE D'AFFAIRES (CA)

Ce tableau donne le bénéfice net dégagé par unité de chiffre d'affaires. Il traduit la marge nette opérationnelle de la firme observée d'après le compte de résultats.

TABLEAU II- EXCEDENT BRUT 4 (EB4)/CHIFFRE D'AFFAIRES (CA)

Ce tableau exprime le résultat brut opérationnel "operating margin" - qui exclue les amortissements, les résultats exceptionnels, les provisions et les impôts en pourcentage du chiffre d'affaires. Cet excédent est dégagé exclusivement par les activités productives des firmes, et ne tient pas compte d'autres charges que celles associées à la production.

TABLEAU III- MARGE BRUTE D'AUTOFINANCEMENT(MBA)/CHIFFRE D'AFFAIRES (CA)

Ce tableau traduit la capacité d'autofinancement des firmes.

La marge brute d'autofinancement inclu - outre le résultat net de l'exercice, les amortissements, les provisions et les crédits reportés - les recettes ou dépenses extraordinaires qui ne se traduisent pas par des entrées ou des sorties d'argent mais par des mouvements comptables.

TABLEAU IV- BENEFICE NET (BN)/ FONDS PROPRES 2 (FP)

Ce Tableau exprime la rentabilité du capital total de la firme.

Fonds propres ("Total share holders equity") : Ces fonds propres comprennent outre les actions ordinaires et les réserves, les actions préférentielles ("preferred stocks").

TABLEAU V- MARGE BRUTE D'AUTOFINANCEMENT (MBA)/FONDS PROPRES 2 (FP)

TABLEAU VI - INVESTISSEMENT (INV) / CHIFFRE D'AFFAIRES (CA)

investissement : il s'agit uniquement des immobilisations industrielles "Property, Plant and equipment". Par contre dans le "Tableau Synthétique

de financement" les investissements comprennent le total des dépenses en capital.

TABLEAU VII - DETTE LONG TERME (DLT)/ MARGE D'AUTOFINANCEMENT (MBA)

Ce Tableau donne en années la durée de remboursement de la dette long terme à partir des sources internes de financement.

Dettes long terme : dans ce Tableau on a pris en compte uniquement la dette bancaire à long terme et les obligations, en excluant "autre long terme" (les impôts reportés, les crédits reportés et autres engagements de long terme). Cette formulation se différencie ainsi de celle présentée au bilan où on a pris en compte : "Dette à long terme et autre long terme".

TABLEAU VIII - FONDS PROPRES 2 (FP)/ DETTE LONG TERME (DLT)

Dettes long terme : même définition que dans le cas précédent.

TABLEAU IX - FRAIS FINANCIERS (FF) / CHIFFRE D'AFFAIRES (CA)

TABLEAU X - FONDS PROPRES / IMMOBILISATIONS INDUSTRIELLES NETTES

C'est un ratio de couverture des immobilisations. Il indique aussi la part des immobilisations couvertes par des engagements à long terme.

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1979-1985
BN/CA								
MOYENNE MONDE	6.1%	5.5%	1.0%	-4.1%	-0.1%	2.8%	-3.7%	1.4%
MOYENNE AMERIQUE	8.6%	8.3%	4.6%	-1.0%	0.4%	3.2%	-4.1%	2.9%
ALCOA	10.4%	9.0%	5.9%	0.2%	3.3%	4.4%	-0.3%	4.7%
ALCAN	9.6%	10.4%	5.3%	-1.2%	1.4%	4.6%	-3.1%	3.7%
REYNOLDS	5.4%	4.8%	2.4%	0.3%	-2.9%	3.6%	-8.4%	0.8%
KAISER	7.9%	7.7%	4.1%	-3.9%	-2.6%	-1.7%	-9.2%	0.9%
PECHINEY	2.9%	1.6%	-6.1%	-15.8%	-1.6%	1.5%	2.0%	-1.7%
ALUSUISSE	2.0%	2.0%	-0.8%	-2.7%	-1.1%	2.0%	-8.7%	-0.9%

EB4/CA	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1979-1985
MOYENNE MONDE	13.0%	12.3%	6.9%	0.6%	4.9%	9.5%	6.4%	8.0%
MOYENNE AMERIQUE	15.9%	16.3%	10.0%	1.2%	5.1%	9.5%	6.2%	9.3%
ALCOA	21.1%	18.9%	13.6%	3.6%	10.5%	12.9%	9.3%	12.9%
ALCAN	17.2%	21.0%	12.2%	3.3%	7.1%	11.3%	6.5%	11.2%
REYNOLDS	9.2%	10.0%	6.3%	3.1%	0.7%	9.4%	5.6%	6.5%
KAISER	13.1%	11.6%	5.0%	-7.8%	-3.4%	0.5%	-1.8%	2.8%
PECHINEY	8.7%	5.3%	1.2%	-4.0%	4.1%	9.9%	8.7%	4.9%
ALUSUISSE	10.0%	10.5%	4.4%	4.1%	4.9%	8.7%	5.0%	7.0%

MBA/CA	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1979-1985
MOYENNE MONDE	10.3%	9.8%	6.3%	2.5%	5.3%	8.5%	5.1%	7.0%
MOYENNE AMERIQUE	12.0%	12.2%	9.0%	4.1%	5.9%	8.7%	5.3%	8.2%
ALCOA	15.1%	14.2%	10.9%	6.3%	10.2%	12.7%	10.4%	11.5%
ALCAN	13.9%	15.9%	11.0%	3.8%	6.5%	10.6%	6.0%	9.6%
REYNOLDS	7.9%	7.3%	5.9%	4.7%	1.3%	7.4%	-1.2%	4.8%
KAISER	8.6%	8.7%	6.5%	0.5%	2.1%	-0.5%	1.8%	4.1%
PECHINEY	7.8%	5.9%	0.7%	-3.7%	3.3%	8.9%	8.0%	4.5%
ALUSUISSE	8.2%	7.9%	5.2%	3.6%	4.6%	7.0%	0.0%	5.4%

BENEFICE NET/FP2	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1979-1985
MOYENNE MONDE	14.9%	13.2%	2.5%	-8.5%	-0.2%	6.3%	-8.1%	3.1%
MOYENNE AMERIQUE	19.2%	17.1%	8.8%	-1.8%	0.8%	6.4%	-7.6%	5.7%
ALCOA	20.2%	16.0%	9.4%	0.4%	5.4%	7.7%	-0.5%	7.9%
ALCAN	21.0%	19.8%	9.2%	-2.0%	2.3%	7.4%	-5.5%	6.4%
REYNOLDS	14.6%	13.4%	6.4%	0.6%	-8.1%	10.2%	-25.3%	2.2%
KAISER	19.0%	17.5%	8.9%	-8.5%	-6.1%	-4.6%	-16.6%	2.0%
PECHINEY	10.7%	6.1%	-35.5%	-88.8%	-7.3%	5.6%	6.7%	-7.2%
ALUSUISSE	3.6%	4.4%	-1.8%	-6.0%	-3.0%	6.2%	-34.7%	-2.2%

MBA / FP2	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1979-1985
MOYENNE MONDE	25.1%	23.7%	15.0%	5.3%	11.5%	19.0%	11.0%	16.0%
MOYENNE AMERIQUE	26.7%	25.1%	17.1%	7.2%	11.0%	17.0%	9.9%	15.9%
ALCOA	29.2%	25.1%	17.5%	9.4%	16.8%	22.0%	16.4%	19.1%
ALCAN	30.5%	30.4%	19.0%	6.0%	10.5%	17.0%	10.5%	16.7%
REYNOLDS	21.5%	20.3%	15.3%	10.6%	3.5%	20.9%	-3.5%	13.0%
KAISER	20.6%	19.7%	14.1%	1.0%	4.9%	-1.5%	3.2%	9.3%
PECHINEY	28.4%	22.9%	4.2%	-20.7%	15.1%	32.6%	26.4%	19.0%
ALUSUISSE	15.2%	17.9%	12.0%	7.9%	12.1%	21.4%	0.1%	13.2%

INVEST / CA	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1979-1985
MOYENNE MONDE	6.8%	8.9%	11.3%	9.0%	7.4%	8.5%	9.3%	8.8%
MOYENNE AMERIQUE	8.1%	10.3%	12.8%	9.6%	7.1%	9.2%	8.8%	9.4%
ALCOA	8.7%	12.3%	13.5%	10.7%	7.8%	10.2%	10.3%	10.5%
ALCAN	10.1%	13.1%	17.5%	11.7%	6.0%	7.6%	10.0%	10.8%
REYNOLDS	7.0%	7.3%	5.7%	5.2%	7.9%	11.4%	6.4%	7.3%
KAISER	5.4%	5.9%	12.6%	8.9%	7.3%	7.5%	6.0%	7.8%
PECHINEY	5.4%	5.2%	5.6%	9.1%	5.7%	6.3%	11.8%	6.5%
ALUSUISSE	4.5%	11.4%	16.0%	6.0%	10.5%	7.8%	8.4%	9.3%

DLT/MBA	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1979-1985
MOYENNE MONDE	2.5	2.4	4.7	14.7	6.5	3.7	6.9	4.4
MOYENNE AMERIQUE	1.8	1.6	3.1	8.6	5.3	3.4	6.4	3.5
ALCOA	1.4	1.4	2.5	5.8	3.0	2.2	2.9	2.4
ALCAN	1.2	1.1	3.0	10.3	4.4	2.3	4.7	2.8
REYNOLDS	3.3	3.1	4.1	6.1	22.7	4.1	-29.9	5.8
KAISER	2.9	2.4	4.3	72.6	18.4	-70.6	34.6	8.3
PECHINEY	3.1	3.9	34.1	-9.1	10.7	3.5	4.0	6.1
ALUSUISSE	5.6	5.3	9.1	14.4	10.3	5.7	1818.6	8.4

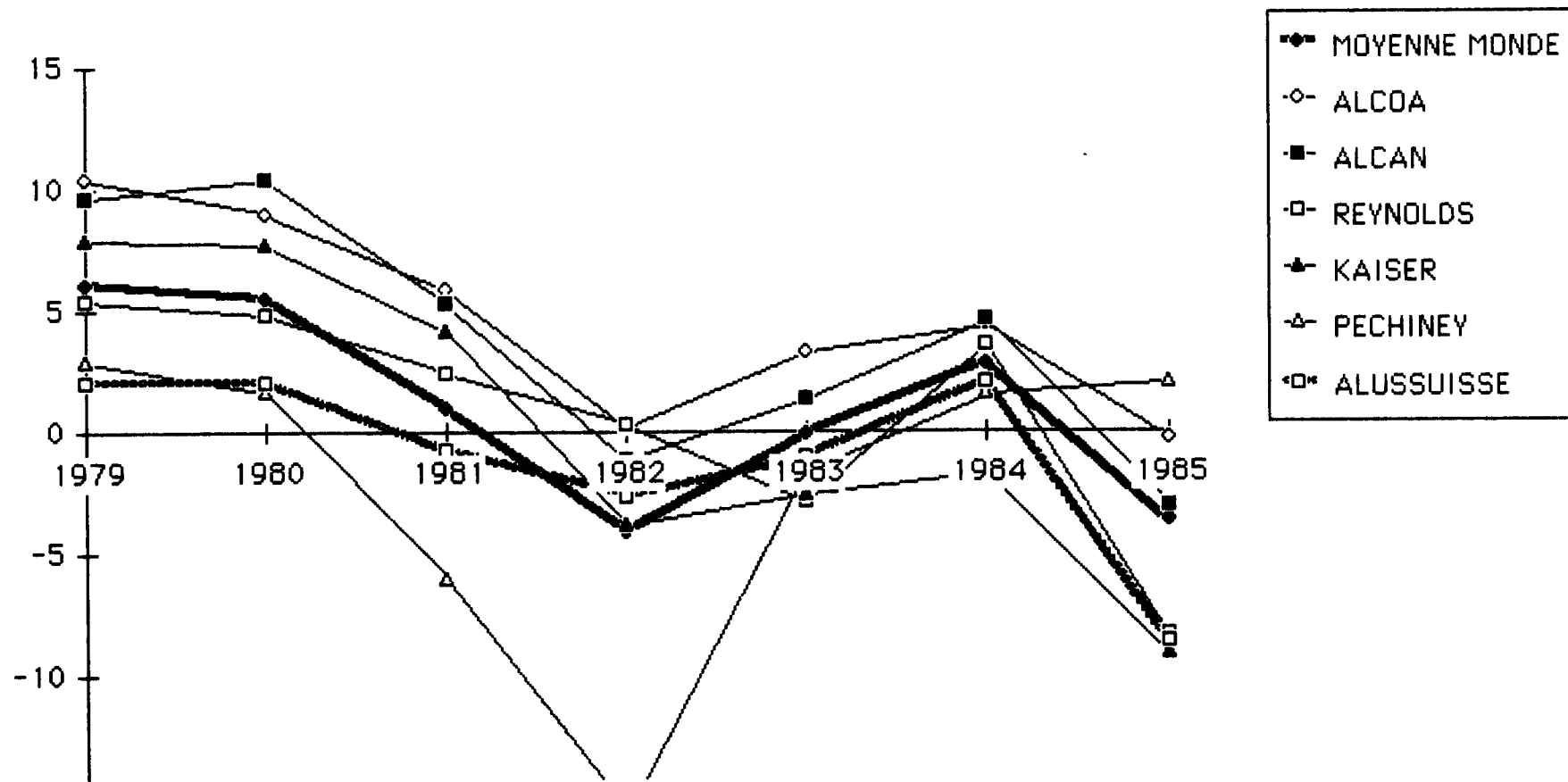
F PROPRES/DLT	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1979-1985
MOYENNE MONDE	1.59	1.73	1.41	1.29	1.35	1.44	1.32	1.44
MOYENNE AMERIQUE	2.06	2.45	1.87	1.62	1.71	1.75	1.58	1.81
ALCOA	2.46	2.88	2.27	1.83	1.98	2.11	2.13	2.18
ALCAN	2.68	3.01	1.79	1.62	2.16	2.53	2.03	2.15
REYNOLDS	1.39	1.61	1.59	1.54	1.25	1.17	0.95	1.33
KAISER	1.66	2.08	1.65	1.33	1.12	0.96	0.91	1.30
PECHINEY	1.12	1.11	0.70	0.53	0.62	0.88	0.94	0.86
ALUSUISSE	1.16	1.06	0.91	0.88	0.80	0.81	0.61	0.90

FRAIS FIN/ CA	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1979-1985
MOYENNE MONDE	3.1%	3.0%	3.7%	4.7%	4.0%	3.7%	3.9%	3.7%
MOYENNE AMERIQUE	2.1%	1.7%	2.6%	4.3%	3.9%	3.6%	4.1%	3.2%
ALCOA	1.8%	1.4%	2.1%	3.7%	3.7%	3.3%	3.4%	2.8%
ALCAN	2.6%	2.1%	3.7%	5.0%	4.9%	4.5%	4.1%	3.8%
REYNOLDS	2.1%	1.7%	1.9%	3.4%	2.7%	2.4%	3.6%	2.5%
KAISER	1.8%	1.9%	2.3%	5.1%	3.7%	4.3%	7.1%	3.6%
PECHINEY	4.5%	4.5%	5.4%	6.0%	5.1%	4.0%	3.1%	4.7%
ALUSUISSE	4.7%	4.9%	5.6%	5.2%	3.6%	3.4%	3.7%	4.5%

F PROPRES/IMMOB	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1979-1985
MOYENNE MONDE	0.98	1.00	0.86	0.82	0.84	0.87	0.80	0.88
MOYENNE AMERIQUE	1.05	1.09	0.94	0.86	0.88	0.89	0.84	0.92
ALCOA	1.08	1.09	1.03	0.97	0.99	1.02	1.01	1.02
ALCAN	1.06	1.12	0.88	0.80	0.91	0.95	0.84	0.92
REYNOLDS	0.99	0.97	0.91	0.88	0.76	0.71	0.63	0.82
KAISER	1.05	1.16	0.93	0.78	0.72	0.70	0.73	0.85
PECHINEY	0.90	0.91	0.61	0.53	0.62	0.81	0.79	0.76
ALUSUISSE	0.84	0.78	0.75	0.80	0.75	0.78	0.56	0.76

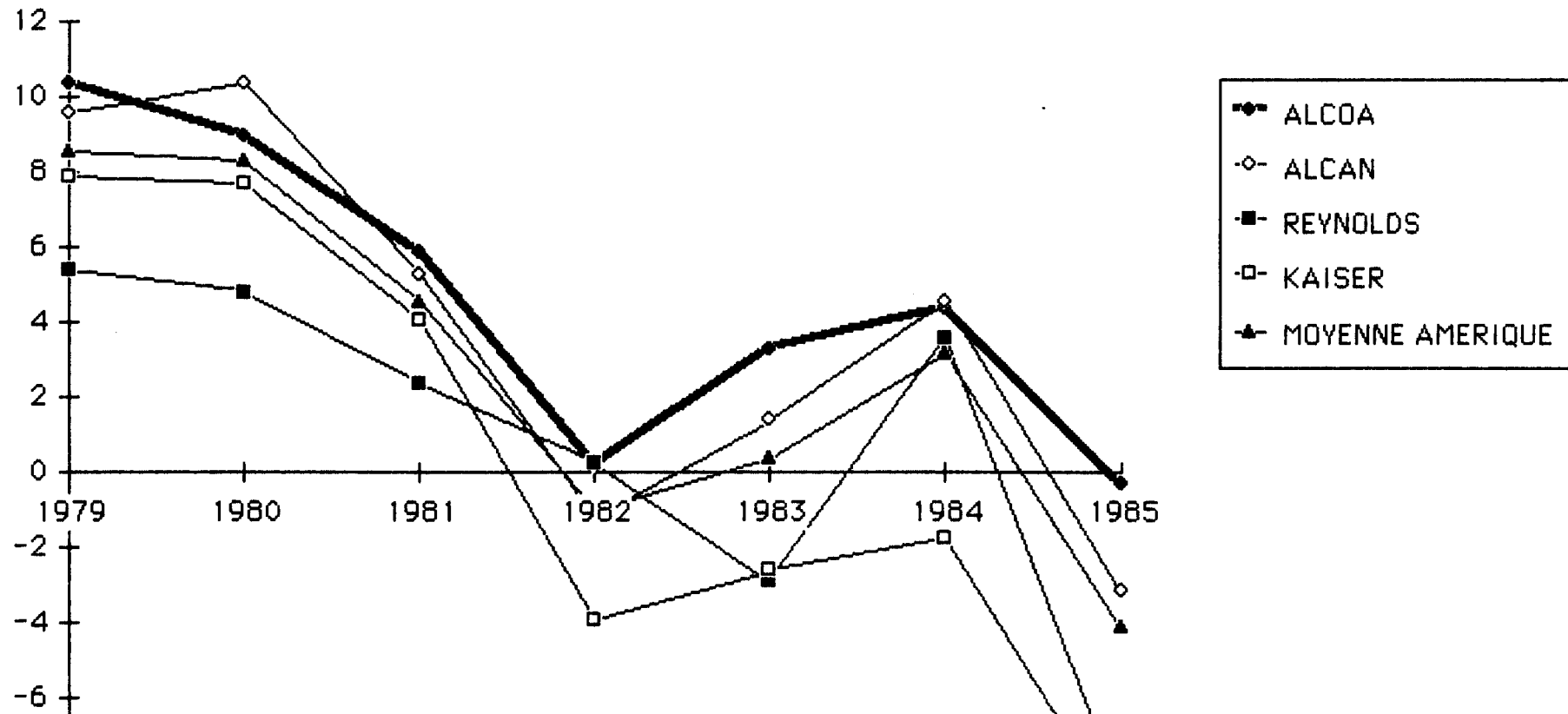
MARGE NETTE FIRMES ALUMINIUM

BN/CA (%)



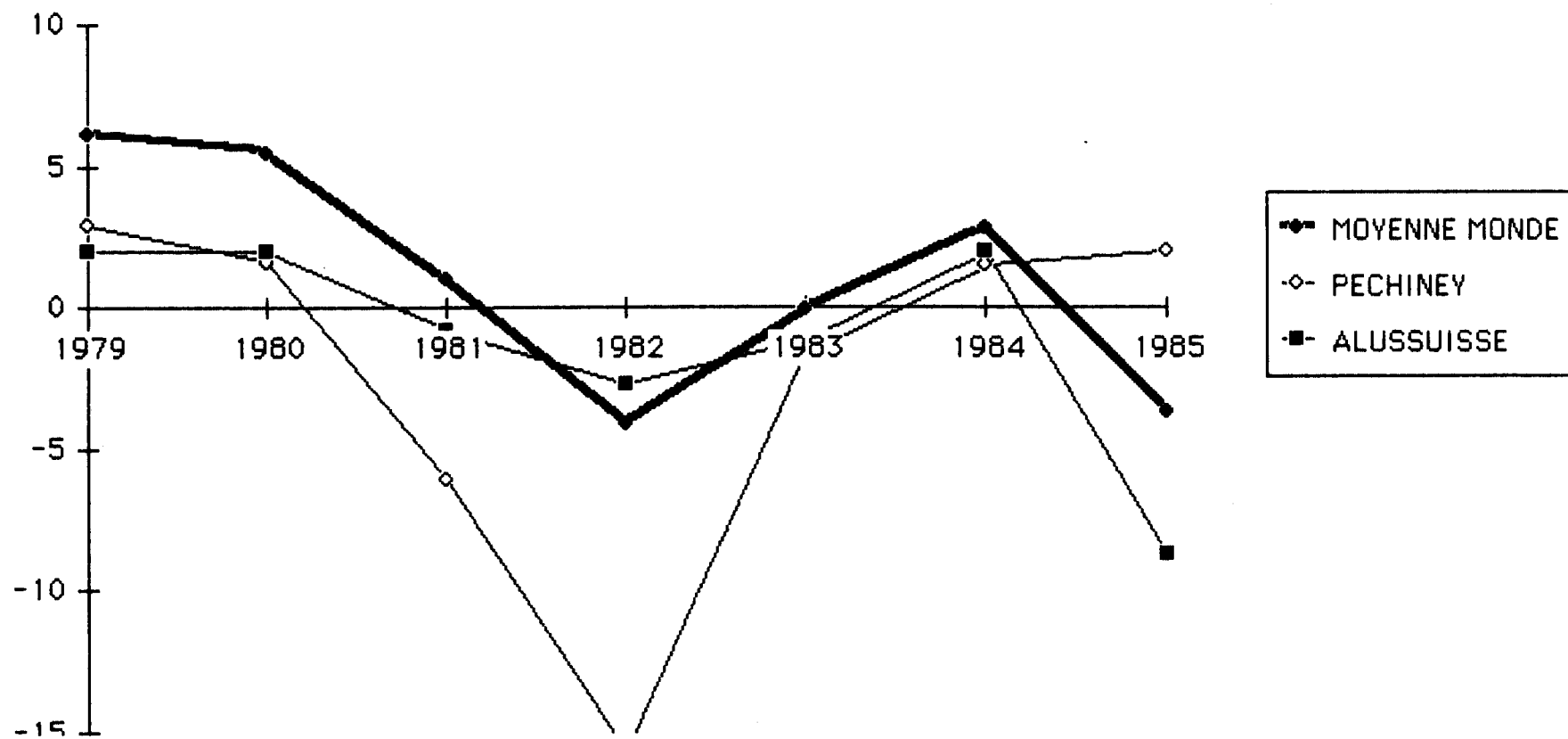
MARGE NETTE FIRMES AMERICAINES

BN/CA (%)



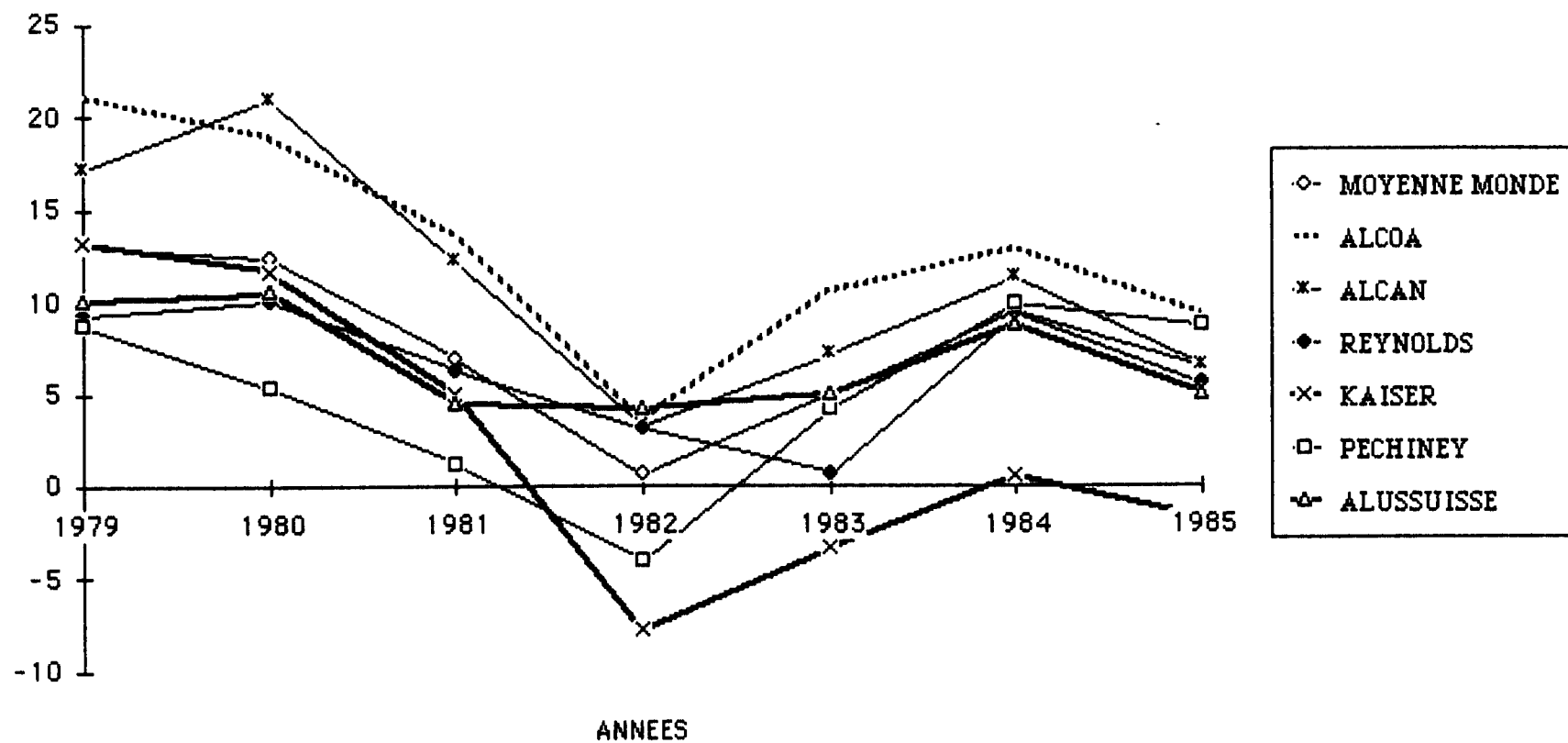
MARGE NETTE FIRMES EUROPEENNES

BN/CA (%)



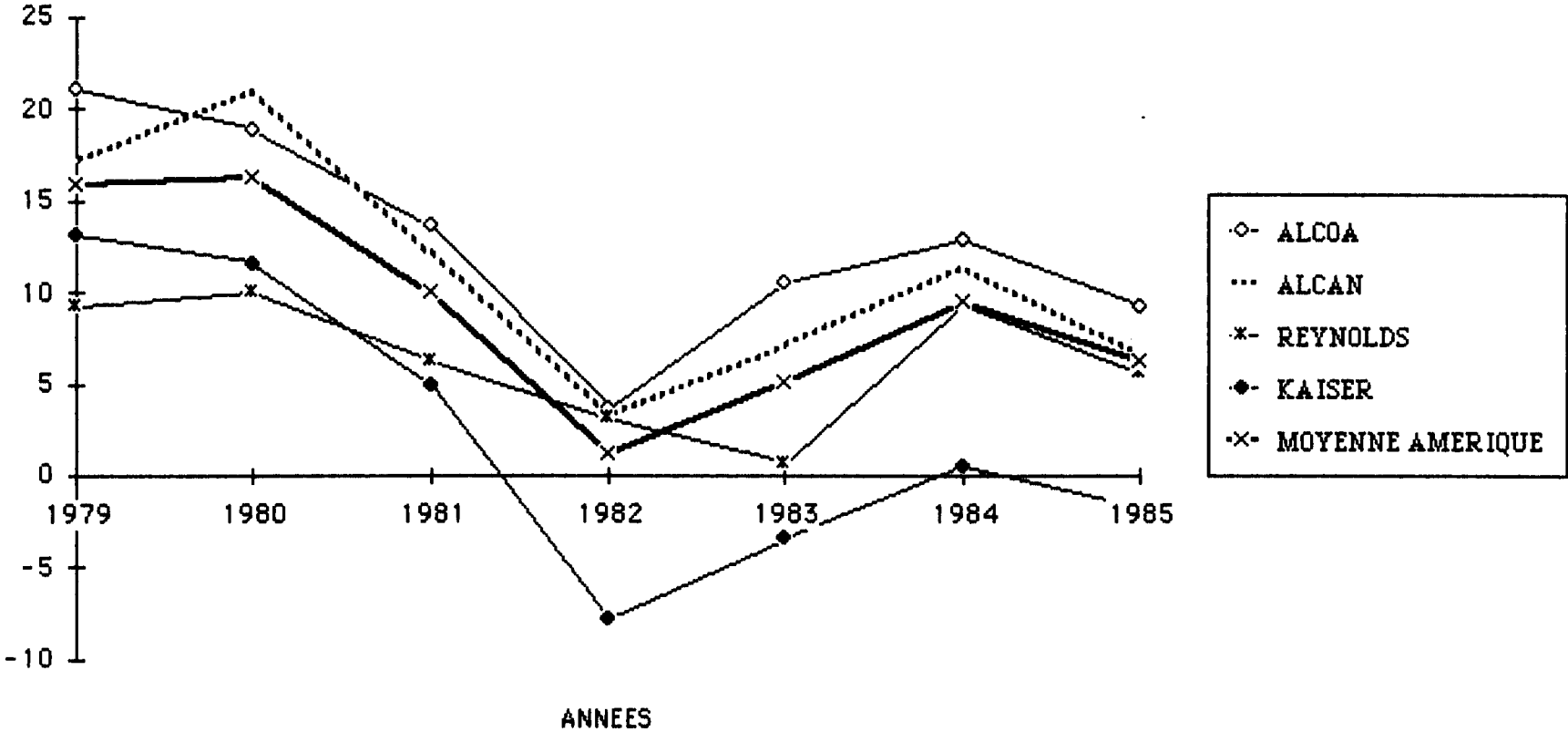
MARGE BRUTE FIRMES ALUMINIUM

EB 4/ CA



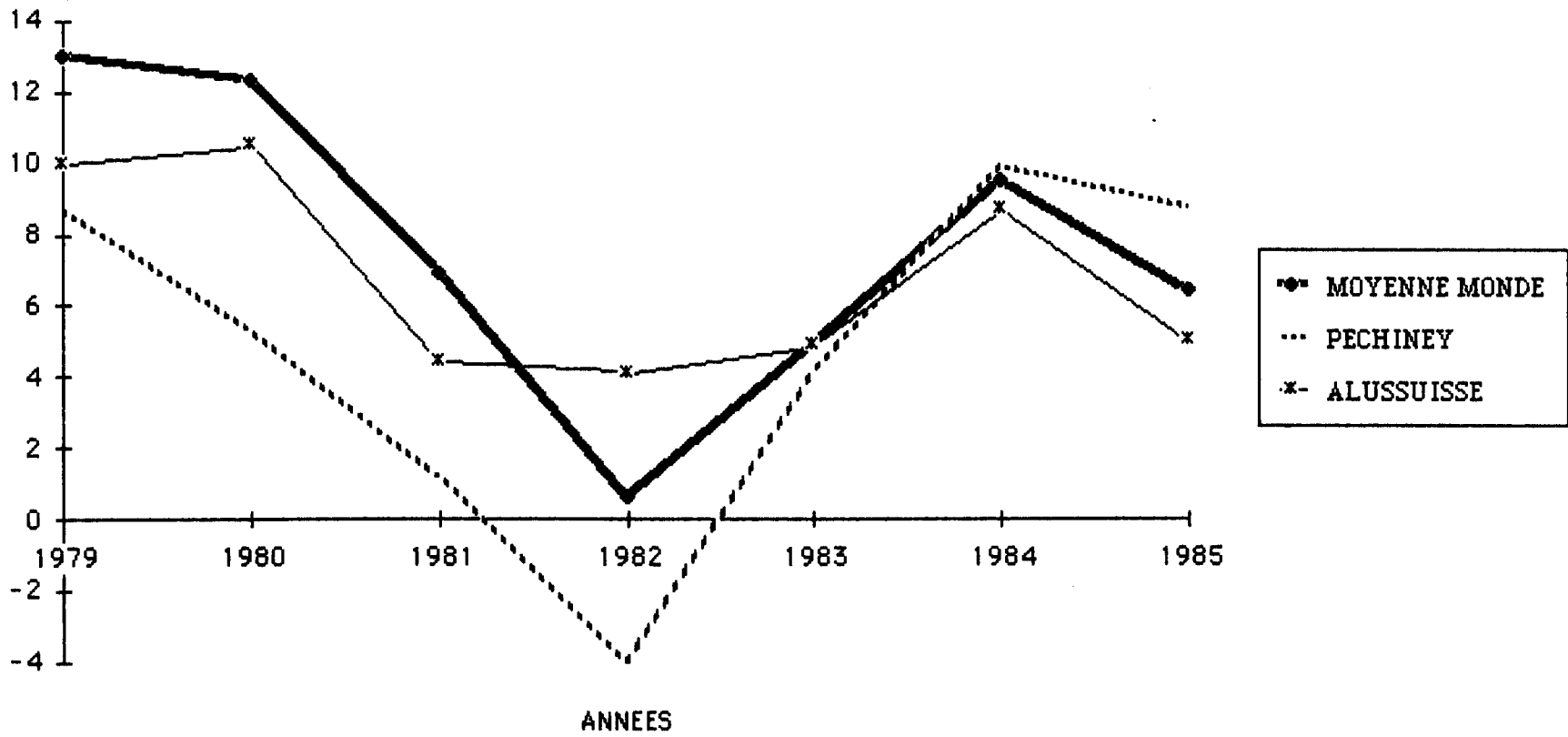
MARGE BRUTE FIRMES AMERICAINES

EB 4 / CA

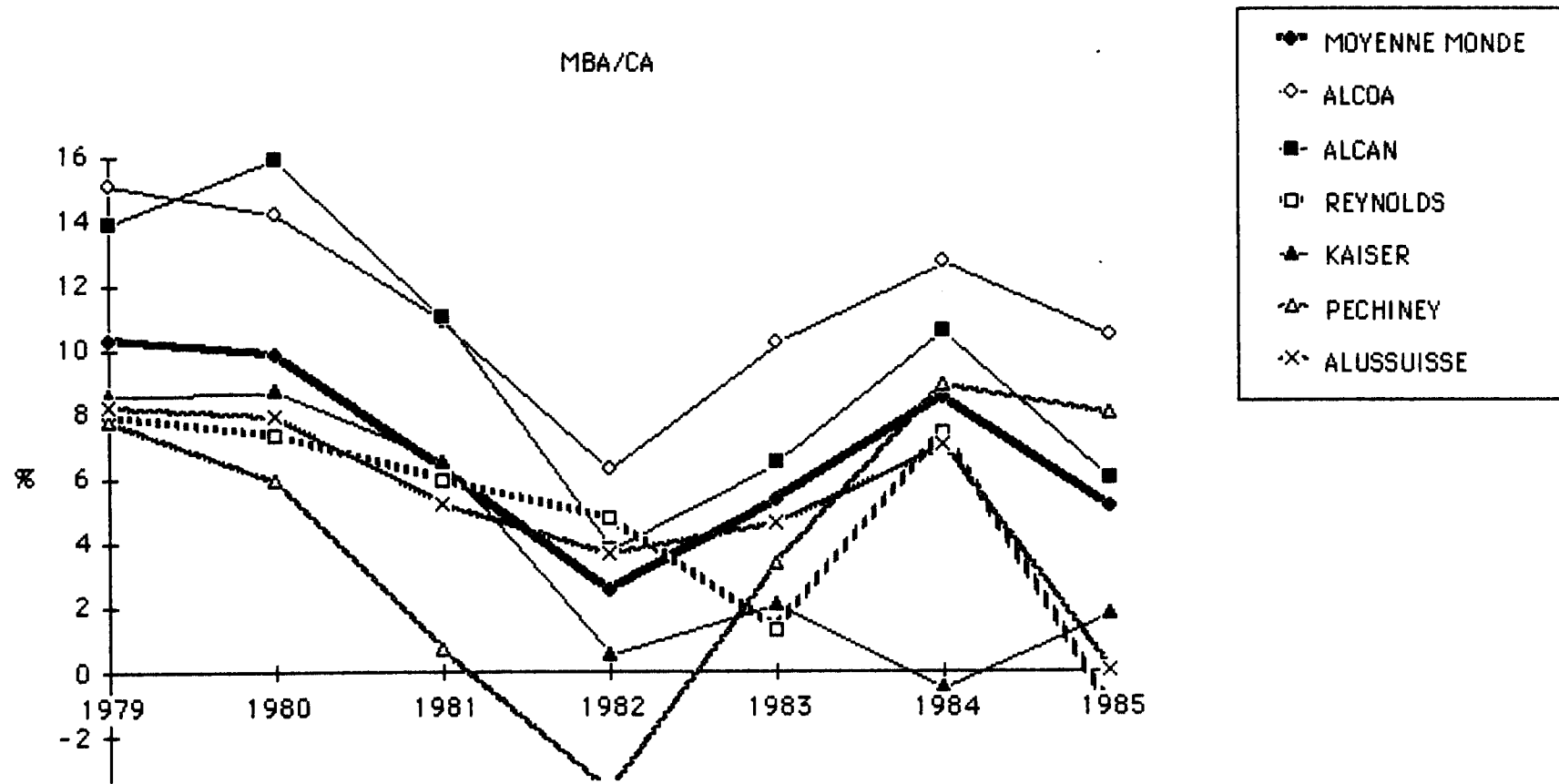


MARGE BRUTE FIRMES EUROPEENNES

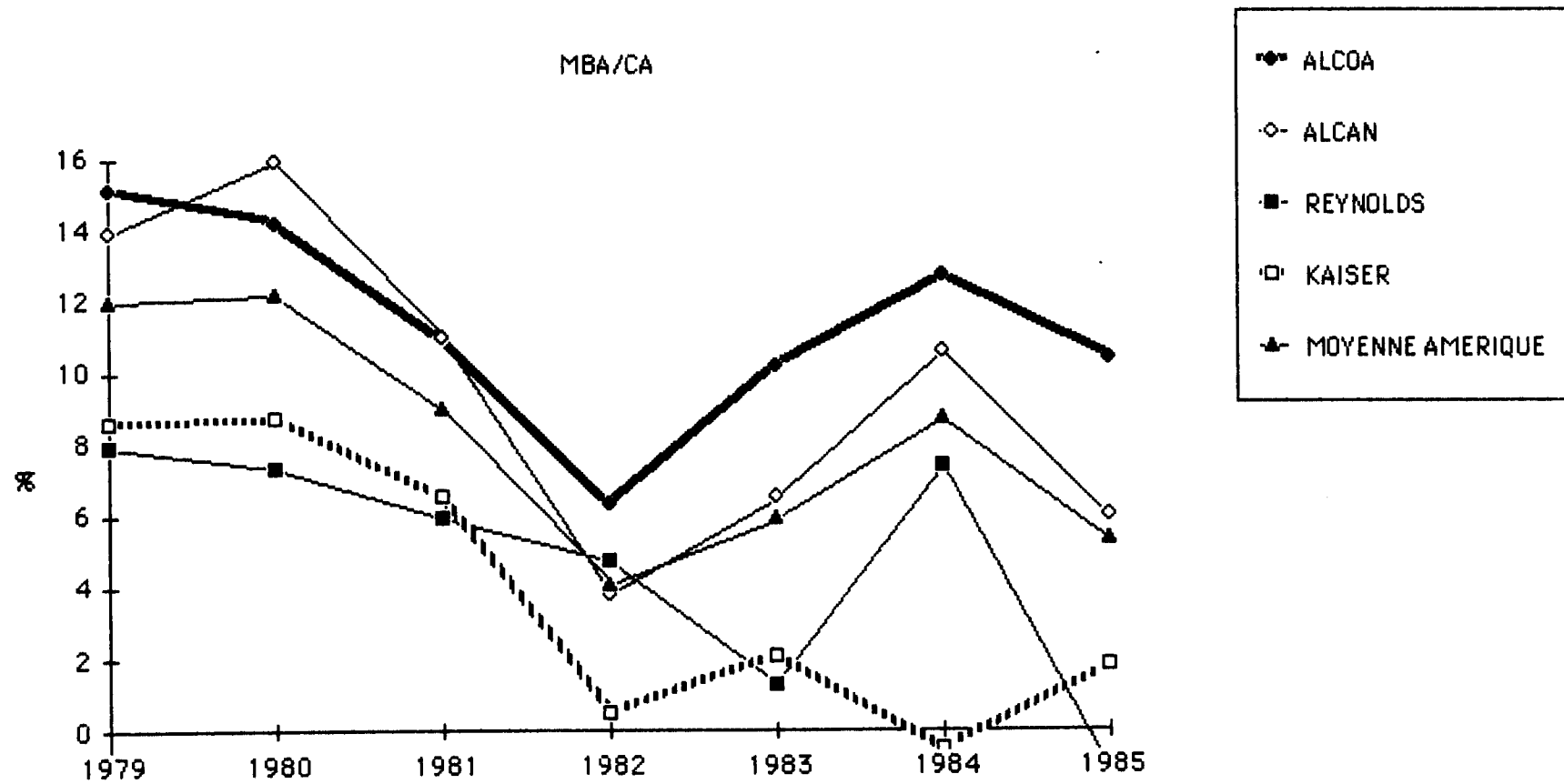
EB 4 / CA



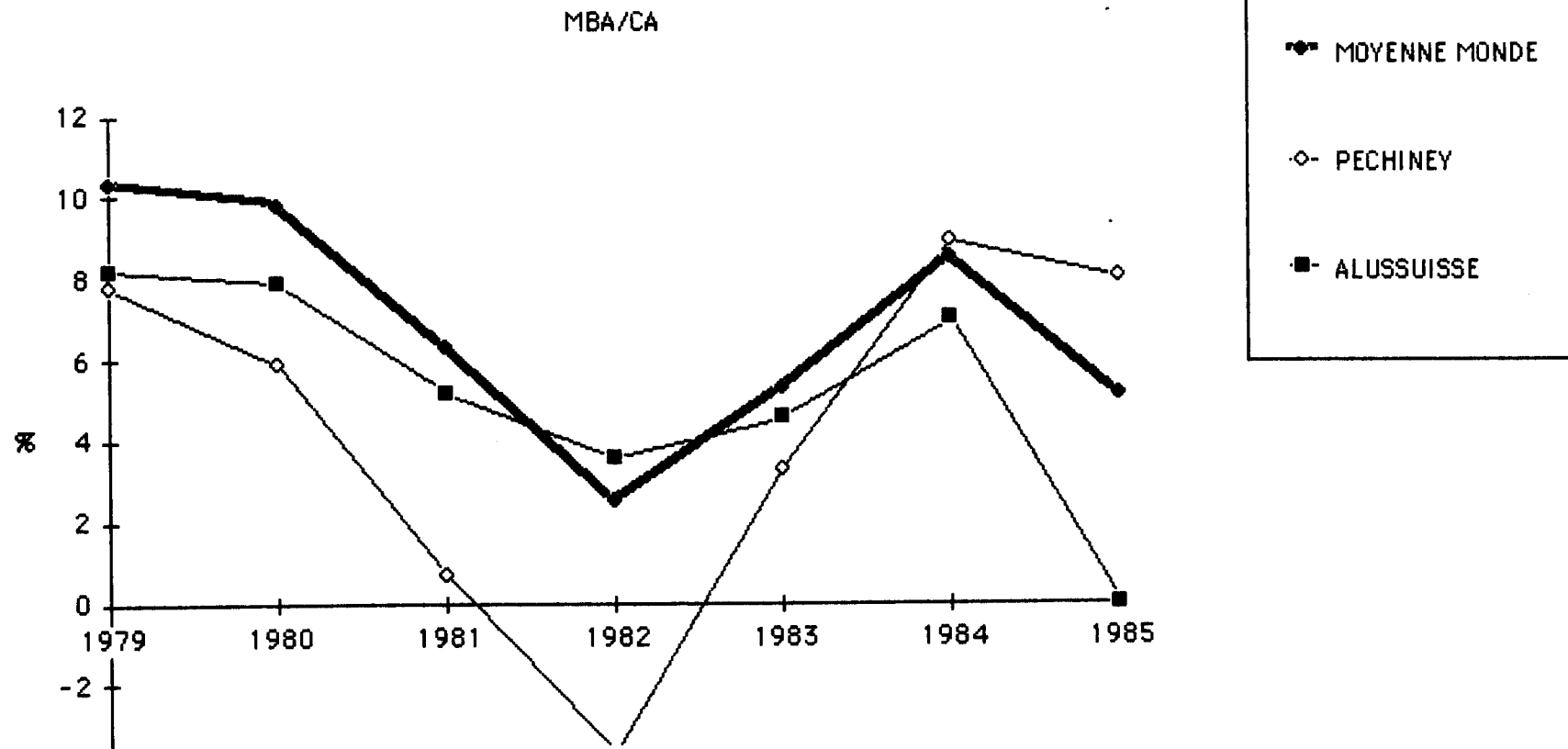
MARGE D'AUTOFINANCEMENT FIRMES ALUMINIUM



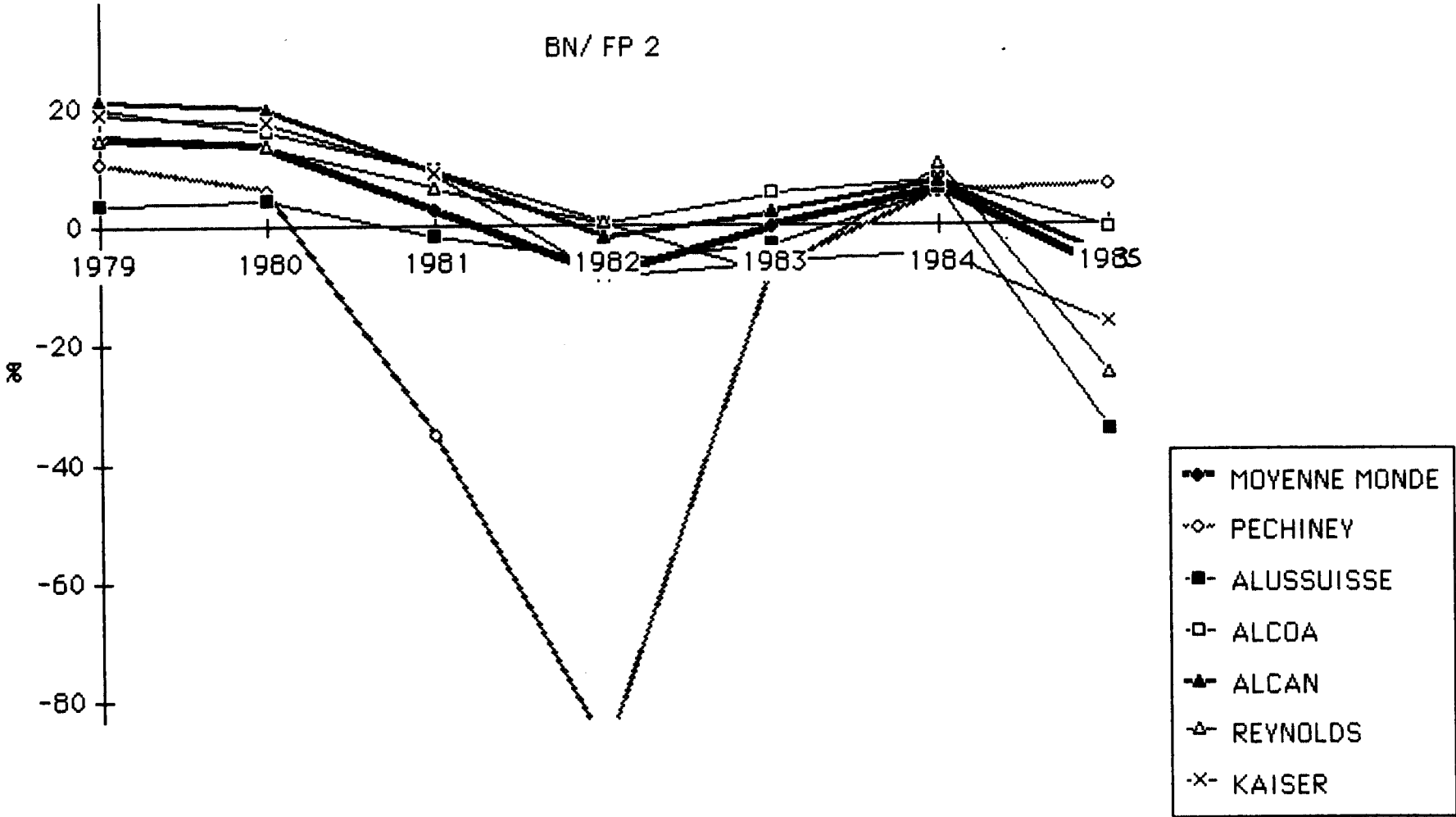
MARGE D'AUTOFINANCEMENT FIRMES AMERICAINES



MARGE D'AUTOFINANCEMENT FIRMES EUROPEENNES

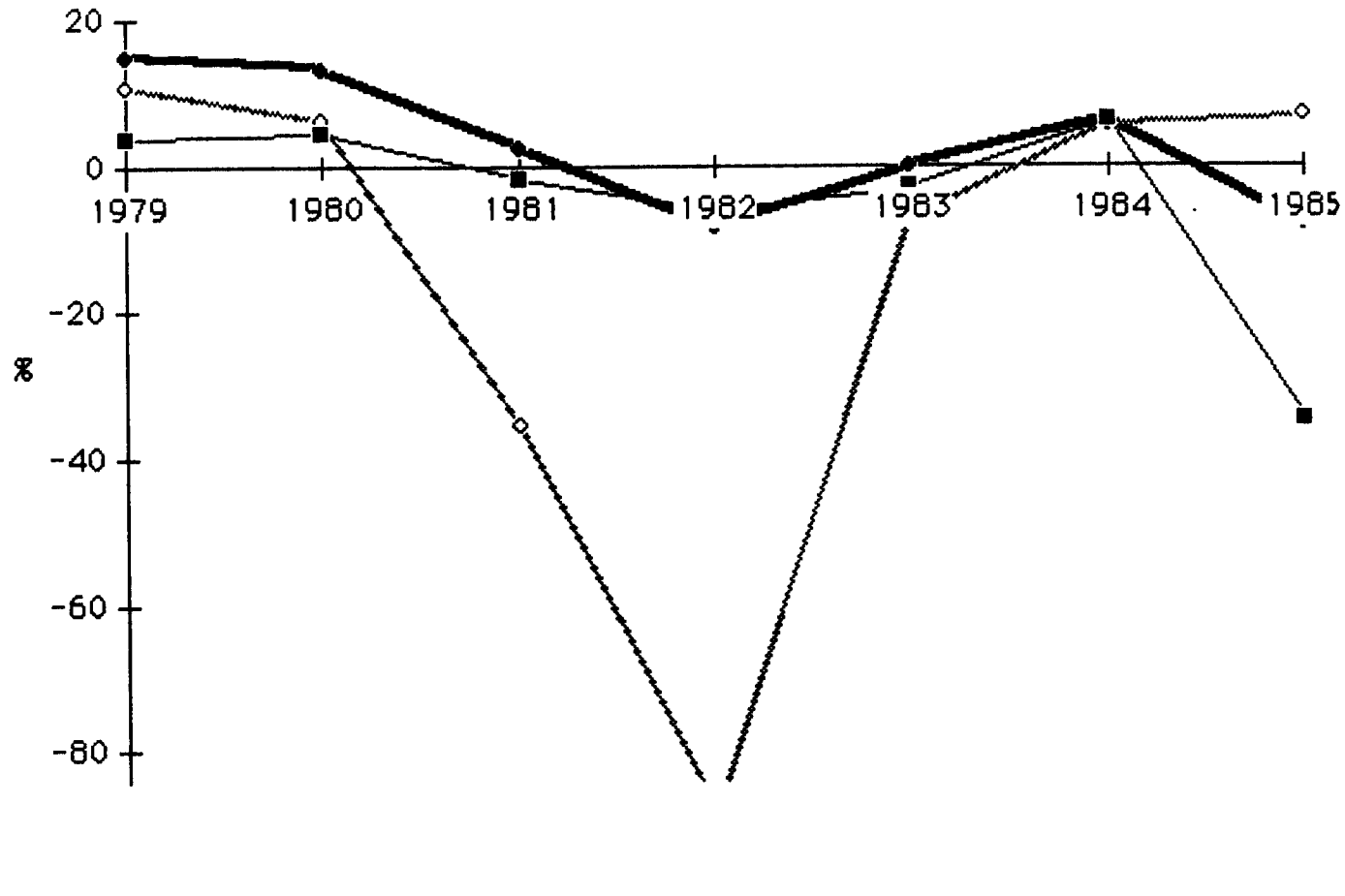


RENTABILITE FIRMES ALUMINIUM



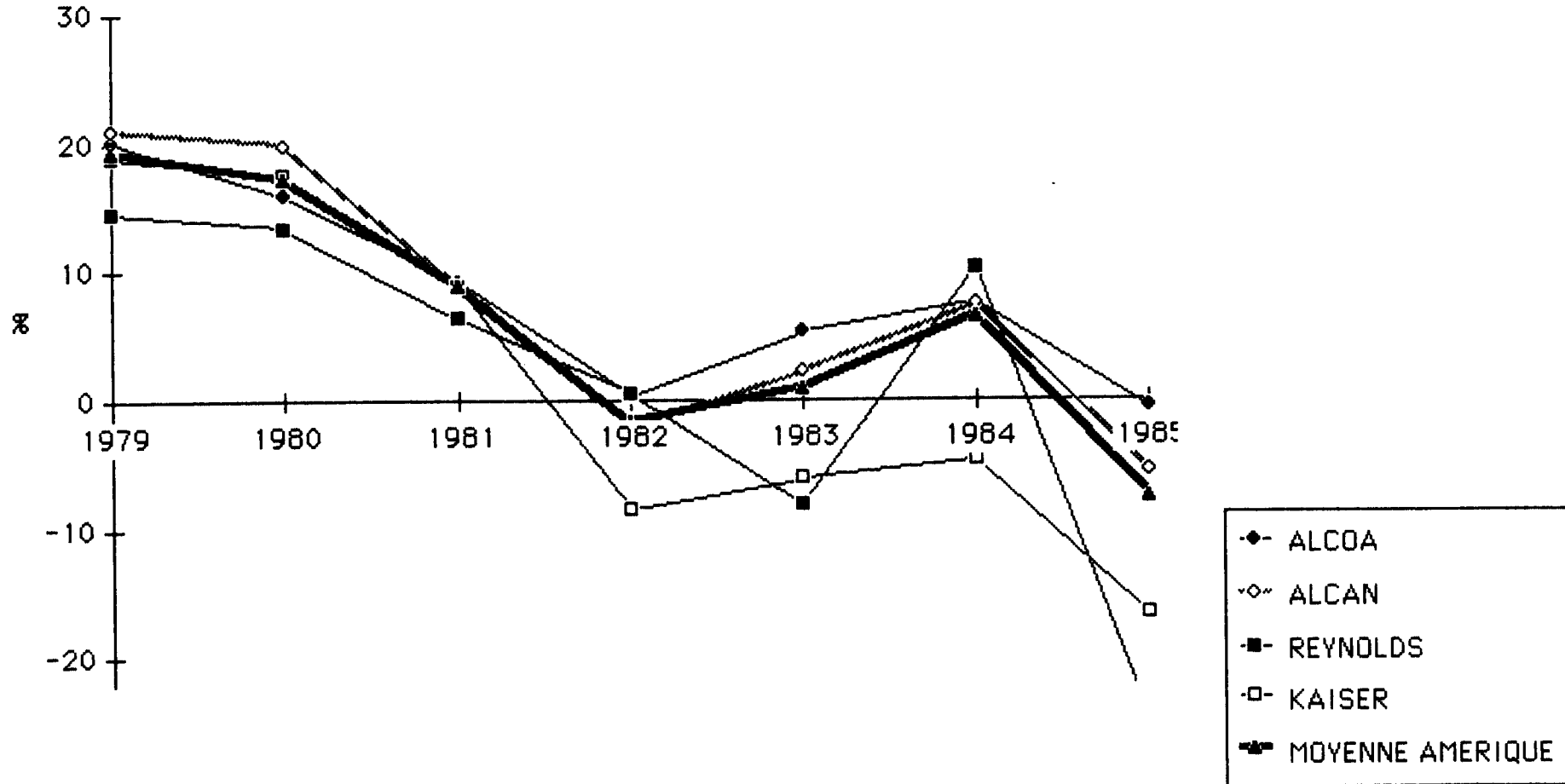
RENTABILITE FIRMES EUROPEENNES

BN/ FP 2

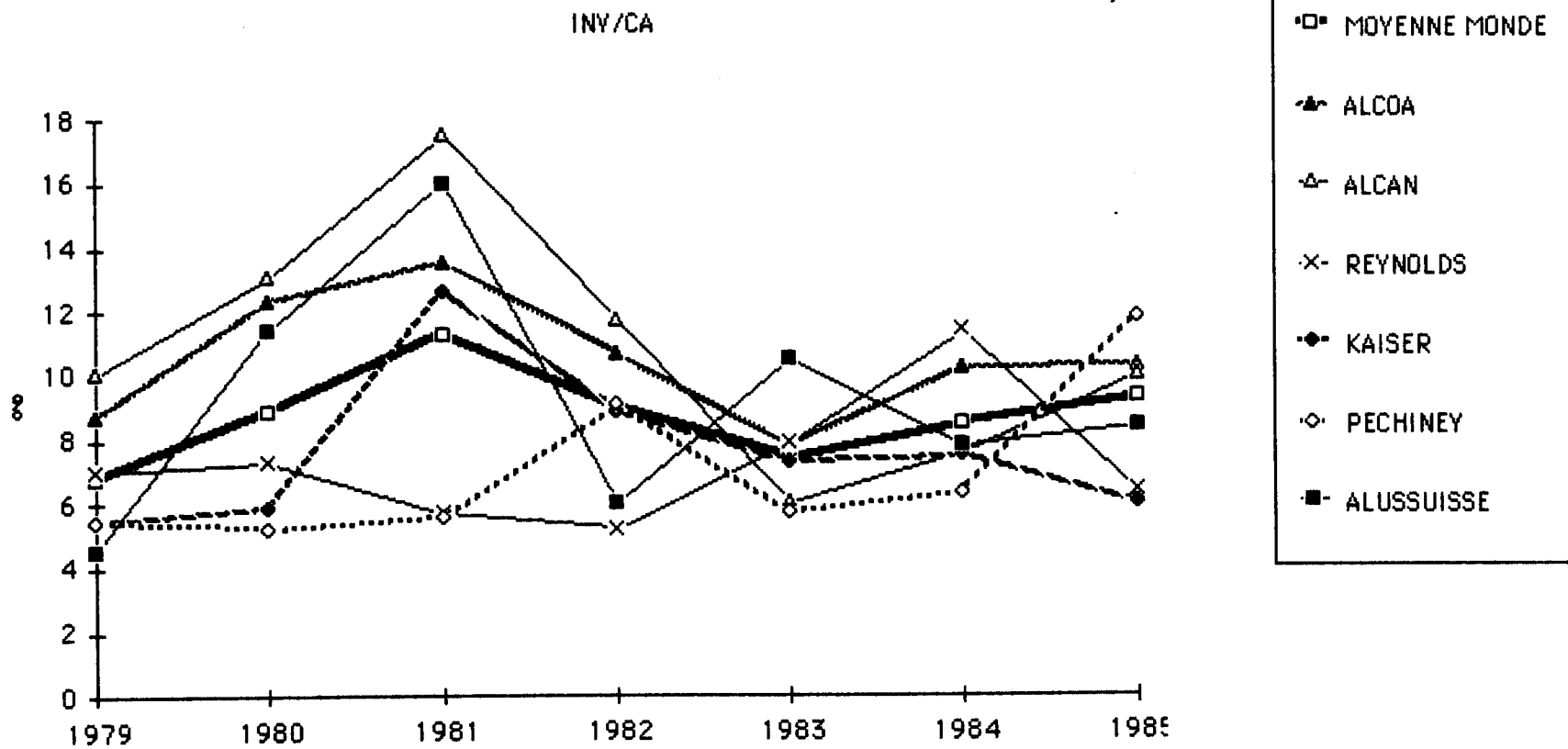


RENTABILITE FIRMES AMERICAINES

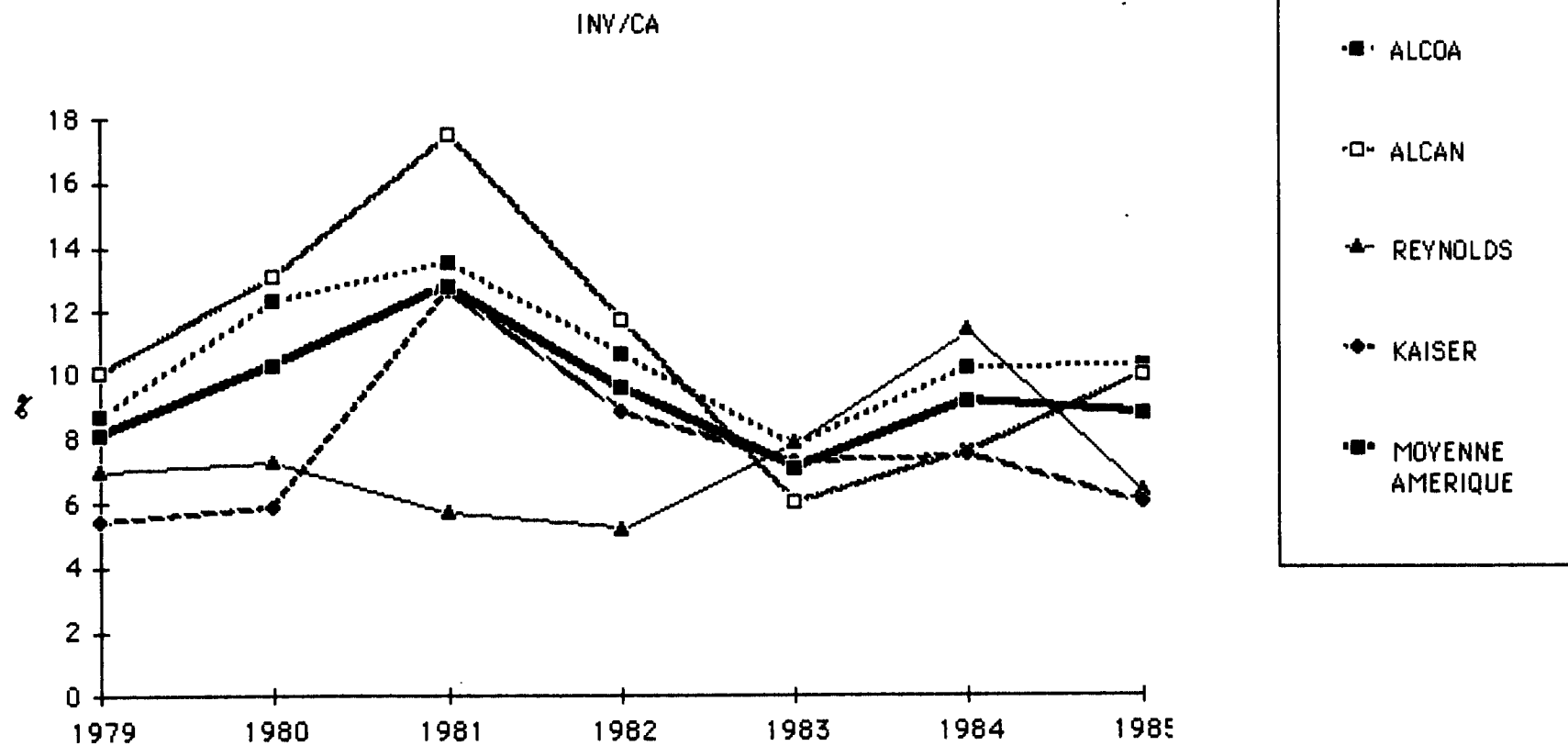
BN/ FP 2



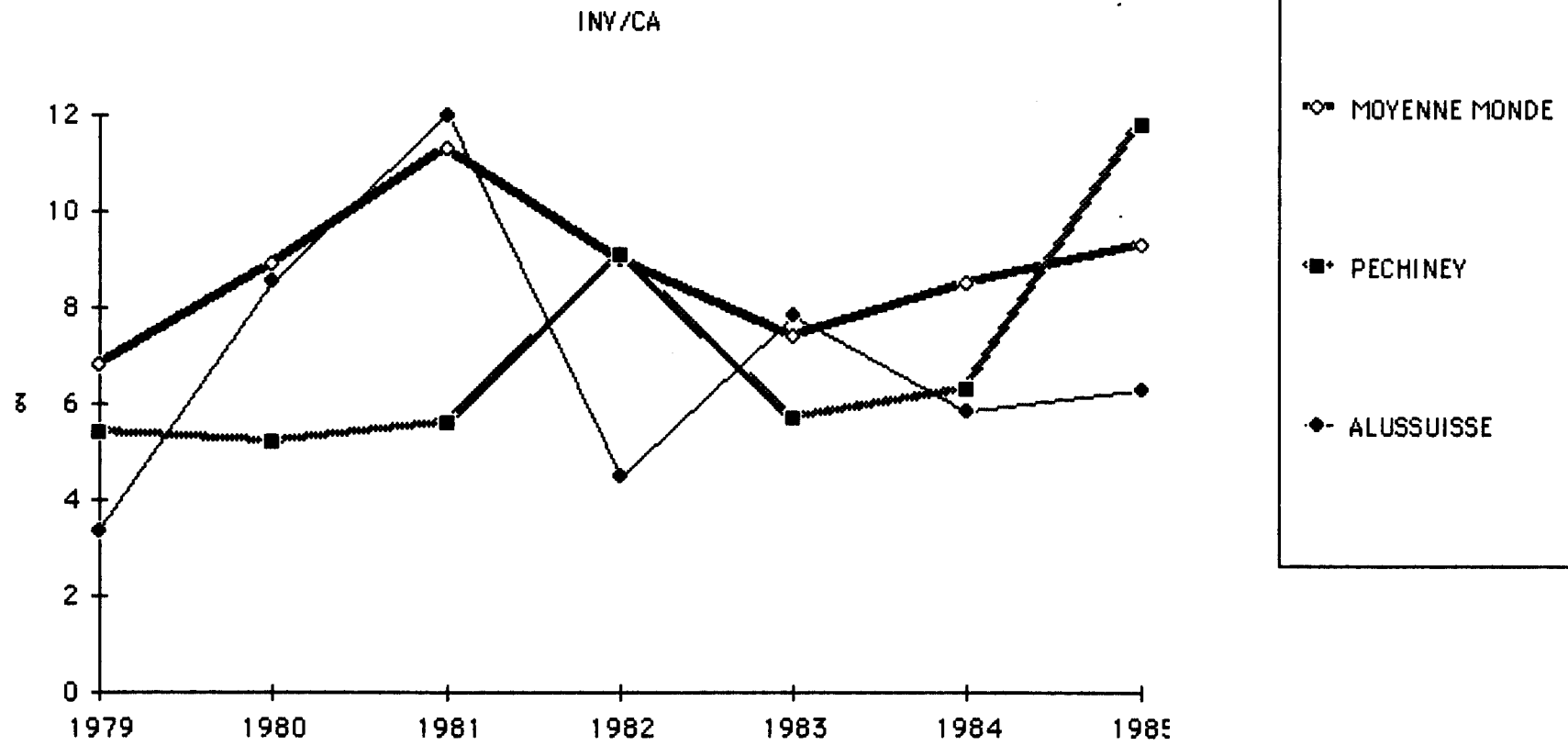
INVESTISSEMENT FIRMES ALUMINIUM



INVESTISSEMENT FIRMES AMERICAINES



INVESTISSEMENT FIRMES EUROPEENNES



SYNTHESE DES RATIOS PAR FIRME

ALCOA RATIOS	1980	1981	1982	1983	1984	1985
LIQUIDITE :						
ACTIF CIRCULANT/PASSIF CT	2.01	2.40	2.36	2.08	2.29	2.08
REAL ET DISP/PASSIF CT	115.2%	114.6%	149.8%	144.7%	147.3%	141.0%
CAPITAUX PERMANENTS :						
FP 1 /CAPITAUX PERMANENTS	65.6%	61.7%	57.7%	58.6%	58.8%	58.5%
FP 2 /CAPITAUX PERMANENTS	67.1%	63.1%	58.9%	59.8%	60.0%	59.7%
FP 1 /(DETTE LT+ACTIONS PREF)	2.39	1.96	1.61	1.71	1.81	1.72
FP 2 /DETTE LONG TERME	2.58	2.09	1.71	1.81	1.92	1.82
CAPACITE DE REMBOURSEMENT :						
DETTE LONG TERME/MBA	1.54	2.73	6.20	3.30	2.37	3.35
(DETTE LT+ACTIONS PREF)/MBA	1.63	2.85	6.42	3.42	2.46	3.47
(DLT+ACT PREF+PASSIF CT)/MBA	2.74	4.08	8.81	5.03	2.47	4.97
FRAIS FINANCIERS/CA	1.4%	2.1%	3.7%	3.7%	3.3%	3.4%
RENTABILITE :						
MBA/CHIFFRE D'AFFAIRES	14.2%	10.9%	6.3%	10.2%	12.7%	10.4%
(EB4-DOT AUX AMORT)/CA	23.9%	19.5%	10.5%	17.0%	18.9%	16.0%
RESULTAT NET/CA	9.0%	5.9%	0.2%	3.3%	4.4%	-0.3%
MBA/FONDS PROPRES 2	25.1%	17.5%	9.4%	16.8%	22.0%	16.4%
RESULTAT NET/FONDS PROPRES 2	16.0%	9.4%	0.4%	5.4%	7.7%	-0.5%
INVESTISSEMENTS :						
IMMO.INDUST/DOT AUX AMORT	10.30	10.29	9.94	9.55	9.57	9.32
INVESTISSEMENTS/DOT AUX AMORT	2.80	2.34	1.80	1.40	1.91	1.60
INVESTISSEMENTS/MBA	0.99	1.26	1.97	0.89	0.89	1.04
INVESTISSEMENTS/CA	14.1%	13.8%	12.4%	9.1%	11.3%	10.8%
ROTATION DE L'ACTIF :						
CA/IMMO.INDUSTRIELLES	1.93	1.65	1.46	1.62	1.76	1.59
CA/ FONDS PROPRES 2	1.77	1.60	1.50	1.64	1.73	1.57
ACTIONNAIRES :						
DIVIDENDS/RESULTAT NET	24.9%	45.9%	1181.8%	56.3%	39.1%	-625.0%
DIVIDENDS/CHIFFRE D'AFFAIRES	2.3%	2.7%	2.8%	1.9%	1.7%	1.9%
AUTRES :						
FONDS PROPRES 2/IMMO.NETTES	109.2%	102.6%	96.9%	98.8%	101.5%	100.9%
STOCKS/(CA/12),EN MOIS	1.61	2.03	1.57	1.25	1.29	1.25
CROISSANCE DU CHIFFRE D'AFFAIRES		-3%	-7%	13%	10%	-10%

ALCAN RATIOS	1980	1981	1982	1983	1984	1985
LIQUIDITE :						
ACTIF CIRCULANT/PASSIF CT	2.26	2.40	2.30	2.41	2.40	2.41
REAL ET DISP/PASSIF CT	106.1%	93.4%	91.1%	114.8%	110.8%	108.2%
CAPITAUX PERMANENTS :						
FP 1 /CAPITAUX PERMANENTS	64.0%	55.6%	54.2%	59.3%	62.0%	56.7%
FP 2 /CAPITAUX PERMANENTS	64.0%	55.6%	54.2%	59.3%	62.0%	56.7%
FP 1 /(DETTE LT+ACTIONS PREI	1.78	1.25	1.18	1.46	1.63	1.48
FP 2 /DETTE LONG TERME	1.78	1.25	1.18	1.46	1.63	1.48
CAPACITE DE REMBOURSEMENT :						
DETTE LONG TERME/MBA	1.85	4.20	14.08	6.54	3.62	6.45
(DETTE LT+ACTIONS PREF)/MB	1.85	4.20	14.08	6.54	3.62	6.45
(DLT+ACT PREF+PASSIF CT)/M	3.29	6.34	20.59	9.93	5.64	9.75
FRAIS FINANCIERS/CA	1.1%	2.2%	3.6%	3.0%	2.5%	2.1%
RENTABILITE :						
MBA/CHIFFRE D'AFFAIRES	15.9%	11.0%	3.8%	6.5%	10.6%	6.0%
(EB4-DOT AUX AMORT)/CA	17.9%	8.2%	-1.4%	2.5%	6.7%	2.0%
RESULTAT NET/CA	10.4%	5.3%	-1.2%	1.4%	4.6%	-3.1%
MBA/FONDS PROPRES 2	30.4%	19.0%	6.0%	10.5%	17.0%	10.5%
RESULTAT NET/FONDS PROPRES	19.8%	9.2%	-2.0%	2.3%	7.4%	-5.5%
INVESTISSEMENTS :						
IMMO.INDUST/DOT AUX AMORT	15.07	16.17	16.75	14.92	14.40	15.02
INVESTISSEMENTS/DOT AUX AM	4.64	4.82	2.91	1.61	1.71	2.31
INVESTISSEMENTS/MBA	0.90	1.78	3.61	1.13	0.74	1.75
INVESTISSEMENTS/CA	14.4%	19.6%	13.8%	7.3%	7.8%	10.4%
ROTATION DE L'ACTIF :						
CA/IMMO.INDUSTRIELLES	2.14	1.52	1.25	1.47	1.52	1.48
CA/ FONDS PROPRES 2	1.91	1.73	1.56	1.61	1.60	1.76
ACTIONNAIRES :						
DIVIDENDS/RESULTAT NET	23.4%	62.5%	-229.3%	156.2%	61.3%	-83.3%
DIVIDENDS/CHIFFRE D'AFFAIRES	2.4%	3.3%	2.9%	2.2%	2.8%	2.6%
AUTRES :						
FONDS PROPRES 2/IMMO.NETTE	112.1%	88.1%	80.2%	91.1%	95.0%	83.9%
STOCKS/(CA/12),EN MOIS	3.30	4.12	4.15	3.34	3.32	3.14
CROISSANCE DU CHIFFRE D'AFFAIRES	18.8%	-4.5%	-6.7%	12.1%	5%	9.6%

REYNOLDS METALS COMPANY RATIOS	1980	1981	1982	1983	1984	1985
LIQUIDITE:						
ACTIF CIRCULANT/PASSIF CT	1.82	1.73	1.80	1.48	1.72	1.49
REAL ET DISP/PASSIF CT	83.1%	61.6%	58.7%	68.9%	68.6%	58.6%
CAPITAUX PERMANENTS:						
FP 1 /CAPITAUX PERMANENTS	53.1%	52.6%	49.8%	47.9%	43.5%	35.8%
FP 2 /CAPITAUX PERMANENTS	54.8%	53.8%	52.1%	49.1%	44.5%	41.3%
FP 1 /(DETTE LT+ACTIONS PREF)	1.13	1.11	0.99	0.92	0.77	0.56
FP 2 /DETTE LONG TERME	1.21	1.16	1.09	0.96	0.80	0.70
CAPACITE DE REMBOURSEMENT:						
DETTE LONG TERME/MBA	3.98	5.61	8.71	29.49	5.98	-40.30
(DETTE LT+ACTIONS PREF)/MBA	4.13	5.76	9.13	30.19	6.08	-44.06
(DLT+ACT PREF+PASSIF CT)/MBA	6.62	9.42	14.02	49.04	11.86	-65.05
FRAIS FINANCIERS/CA	1.7%	1.8%	3.4%	2.7%	2.4%	3.6%
RENTABILITE:						
MBA/CHIFFRE D'AFFAIRES	7.3%	5.9%	4.7%	1.3%	7.4%	-1.2%
(EB4-DOT AUX AMORT)/CA	7.6%	3.3%	-1.5%	-3.6%	5.4%	0.8%
RESULTAT NET/CA	4.8%	2.4%	0.3%	-2.9%	3.6%	-8.4%
MBA/FONDS PROPRES 2	20.7%	15.3%	10.6%	3.5%	20.9%	-3.5%
RESULTAT NET/FONDS PROPRES 2	13.6%	6.4%	0.6%	-8.1%	10.2%	-25.3%
INVESTISSEMENTS:						
IMMO.INDUST/DOT AUX AMORT	17.58	15.92	13.24	12.91	14.61	13.17
INVESTISSEMENTS/DOT AUX AMOI	3.28	2.07	1.08	1.89	2.98	1.39
INVESTISSEMENTS/MBA	1.07	1.06	1.03	6.45	1.63	-5.62
INVESTISSEMENTS/CA	7.9%	6.2%	4.9%	8.2%	12.1%	6.6%
ROTATION DE L'ACTIF:						
CA/IMMO.INDUSTRIELLES	2.36	2.09	1.67	1.79	1.69	1.60
CA/ FONDS PROPRES 2	2.82	2.61	2.22	2.77	2.81	3.01
ACTIONNAIRES:						
DIVIDENDS/RESULTAT NET	24.51%	53.98%	471.43%	-24.12%	16.10%	-9.19%
DIVIDENDS/CHIFFRE D'AFFAIRES	1.18%	1.32%	1.19%	0.71%	0.59%	0.77%
AUTRES:						
FONDS PROPRES 2/IMMO.NETTES	83.82%	80.11%	74.91%	64.59%	60.00%	53.12%
STOCKS/(CA/12),EN MOIS	2.18	2.88	3.39	2.26	2.53	2.68
CROISSANCE DU CHIFFRE D'AFFAIR	13.4%	-4.8%	-14%	10.5%	11.8%	-8.1%

KAISER ALUMINIUM & CHEMICAL CORP.

RATIOS	1980	1981	1982	1983	1984	1985
LIQUIDITE :						
ACTIF CIRCULANT/PASSIF CT	1.47	1.29	1.42	1.49	1.36	1.58
REAL ET DISP/PASSIF CT	79.3%	54.3%	75.5%	84.3%	73.9%	67.0%
CAPIT AUX PERMANENTS :						
FP 1 /CAPIT AUX PERMANENTS	59.0%	54.6%	49.6%	45.0%	44.3%	43.5%
FP 2 /CAPIT AUX PERMANENTS	60.0%	55.2%	50.1%	45.6%	44.8%	44.1%
FP 1 /(DETTE LT+ACTIONS PREF)	1.44	1.20	0.98	0.82	0.79	0.77
FP 2 /DETTE LONG TERME	1.50	1.23	1.01	0.84	0.81	0.79
CAPACITE DE REMBOURSEMENT :						
DETTE LONG TERME/MBA	3.38	5.76	95.66	24.58	-83.27	39.94
(DETTE LT+ACTIONS PREF)/MBA	3.46	5.84	96.81	24.82	-84.12	40.32
(DLT+ACT PREF+PASSIF CT)/MBA	6.43	11.19	165.22	38.19	-137.30	60.22
FRAIS FINANCIERS/CA	1.6%	2.3%	5.1%	4.1%	4.3%	7.1%
RENTABILITE :						
MBA/CHIFFRE D'AFFAIRES	8.7%	6.5%	0.5%	2.1%	-0.5%	1.8%
(EB4-DOT AUX AMORT)/CA	9.2%	2.1%	-12.0%	-7.5%	-3.0%	-7.3%
RESULTAT NET/CA	7.7%	4.1%	-3.9%	-2.6%	-1.7%	-9.2%
MBA/FONDS PROPRES 2	19.7%	14.1%	1.0%	4.9%	-1.5%	3.2%
RESULTAT NET/FONDS PROPRES 2	17.5%	8.9%	-8.5%	-6.1%	-4.6%	-16.6%
INVESTISSEMENTS :						
IMMO.INDUST/DOT AUX AMORT	15.86	16.91	14.30	14.69	14.91	13.63
INVESTISSEMENTS/DOT AUX AMOI	2.99	4.85	2.98	2.49	2.16	1.09
INVESTISSEMENTS/MBA	0.83	2.20	25.60	4.86	-14.01	3.43
INVESTISSEMENTS/CA	7.2%	14.4%	12.3%	10.2%	7.6%	6.0%
ROTATION DE L'ACTIF :						
CA/IMMO.INDUSTRIELLES	2.63	2.00	1.69	1.67	1.91	1.32
CA/ FONDS PROPRES 2	2.27	2.15	2.16	2.32	2.73	1.81
ACTIONNAIRES :						
DIVIDENDS/RESULTAT NET	22.58%	45.82%	-30.61%	-35.51%	-51.11%	-5.52%
DIVIDENDS/CHIFFRE D'AFFAIRES	1.73%	1.89%	1.21%	0.93%	0.86%	0.51%
AUTRES :						
FONDS PROPRES 2/IMMO.NETTES	115.71%	92.74%	78.24%	71.86%	69.99%	73.11%
STOCKS/(CA/12),EN MOIS	2.11	3.12	2.63	2.17	2.14	3.85
CROISSANCE DU CHIFFRE D'AFFAIRES	10.1%	0.01%	-9.7%	-1.8%	11.7%	-36.5%

ALUSUISSE RATIOS	1980	1981	1982	1983	1984	1985
LIQUIDITE :						
ACTIF CIRCULANT/PASSIF CT REAL ET DISP/PASSIF CT	1.68 83.6%	1.69 80.0%	1.54 74.3%	1.49 83.6%	1.54 76.8%	1.43 69.1%
CAPIT AUX PERMANENTS :						
FP 1 /CAPIT AUX PERMANENTS	50.0%	46.2%	45.4%	42.9%	43.1%	34.4%
FP 2 /CAPIT AUX PERMANENTS	50.0%	46.2%	45.4%	42.9%	43.1%	34.4%
FP 1 /(DETTE LT+ACTIONS PREF)	1.06	0.91	0.88	0.80	0.81	0.61
FP 2 /DETTE LONG TERME	1.06	0.91	0.88	0.80	0.81	0.61
CAPACITE DE REMBOURSEMENT :						
DETTE LONG TERME/MBA	5.28	9.15	14.39	10.31	5.74	1818.61
(DETTE LT+ACTIONS PREF)/MBA	5.28	9.15	14.39	10.31	5.74	1818.61
(DLT+ACT PREF+PASSIF CT)/MBA	9.62	16.18	25.29	18.27	10.32	3188.06
FRAIS FINANCIERS/CA	4.9%	5.6%	5.2%	3.6%	3.4%	3.7%
RENTABILITE :						
MBA/CHIFFRE D'AFFAIRES	7.9%	5.2%	3.6%	4.6%	7.0%	0.0%
(EB4-DOT AUX AMORT)/CA	4.5%	-1.5%	-2.2%	-0.8%	3.7%	-3.7%
RESULTAT NET/CA	2.0%	-0.8%	-2.7%	-1.1%	2.0%	-8.7%
MBA/FONDS PROPRES 2	17.9%	12.0%	7.9%	12.1%	21.4%	0.1%
RESULTAT NET/FONDS PROPRES 2	4.4%	-1.8%	-6.0%	-3.0%	6.2%	-34.7%
INVESTISSEMENTS :						
IMMO.INDUST/DOT AUX AMORT	9.47	9.69	9.07	8.82	8.44	5.09
INVESTISSEMENTS/DOT AUX AMOR	1.29	1.37	0.47	0.87	0.66	0.39
INVESTISSEMENTS/MBA	0.97	1.56	0.83	1.09	0.47	152.22
INVESTISSEMENTS/CA	7.7%	8.2%	3.0%	5.0%	3.3%	3.4%
ROTATION DE L'ACTIF :						
CA/IMMO.INDUSTRIELLES	1.76	1.73	1.75	1.98	2.37	2.27
CA/ FONDS PROPRES 2	2.26	2.30	2.20	2.63	3.05	4.02
ACTIONNAIRES :						
DIVIDENDS/RESULTAT NET	39.6%	-131.9%	-21.7%	-1.2%	0.6%	-6.6%
DIVIDENDS/CHIFFRE D'AFFAIRES	0.8%	1.0%	0.6%	0.0%	0.0%	0.6%
AUTRES :						
FONDS PROPRES 2/IMMO.NETTES	78.1%	74.9%	79.7%	75.4%	77.7%	56.4%
STOCKS/(CA/12),EN MOIS	3.49	3.92	3.75	2.85	2.98	2.72
CROISSANCE DU CHIFFRE D'AFFAIRES		-0.2%	-4.3%	9.6%	15.5%	-4.1%

