



**HAL**  
open science

## Les déterminants de l'industrie mondiale de l'aluminium à l'horizon 2000 : analyse structurelle

- Groupe d'Etudes Ressources Planification Aménagement

### ► To cite this version:

- Groupe d'Etudes Ressources Planification Aménagement. Les déterminants de l'industrie mondiale de l'aluminium à l'horizon 2000 : analyse structurelle. [Rapport de recherche] Centre national de l'entrepreneuriat(CNE); Groupes d'études ressources planification aménagement (GERPA). 1985, 58 p., figures, tableaux, dépliants. hal-02185162

**HAL Id: hal-02185162**

**<https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-02185162v1>**

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.

LES DÉTERMINANTS  
DE L'INDUSTRIE MONDIALE DE L'ALUMINIUM  
À L'HORIZON 2000 :  
ANALYSE STRUCTURELLE

OCTOBRE 1985

26, RUE MONTMARTRE  
75001 PARIS  
TÉL. 233.33.52  
236.42.93

## 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.

Ce rapport a été rédigé par Michel GODET avec la collaboration de R. BARRE, P. CHAPUY, J. FEVRE et Ph. THOMAS.

## 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<br>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,<br>indirect et potentiel | 36 |
| 6.3. Déterminants de l'évolution de l'aluminium et varia-<br>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 compétiteurs (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.

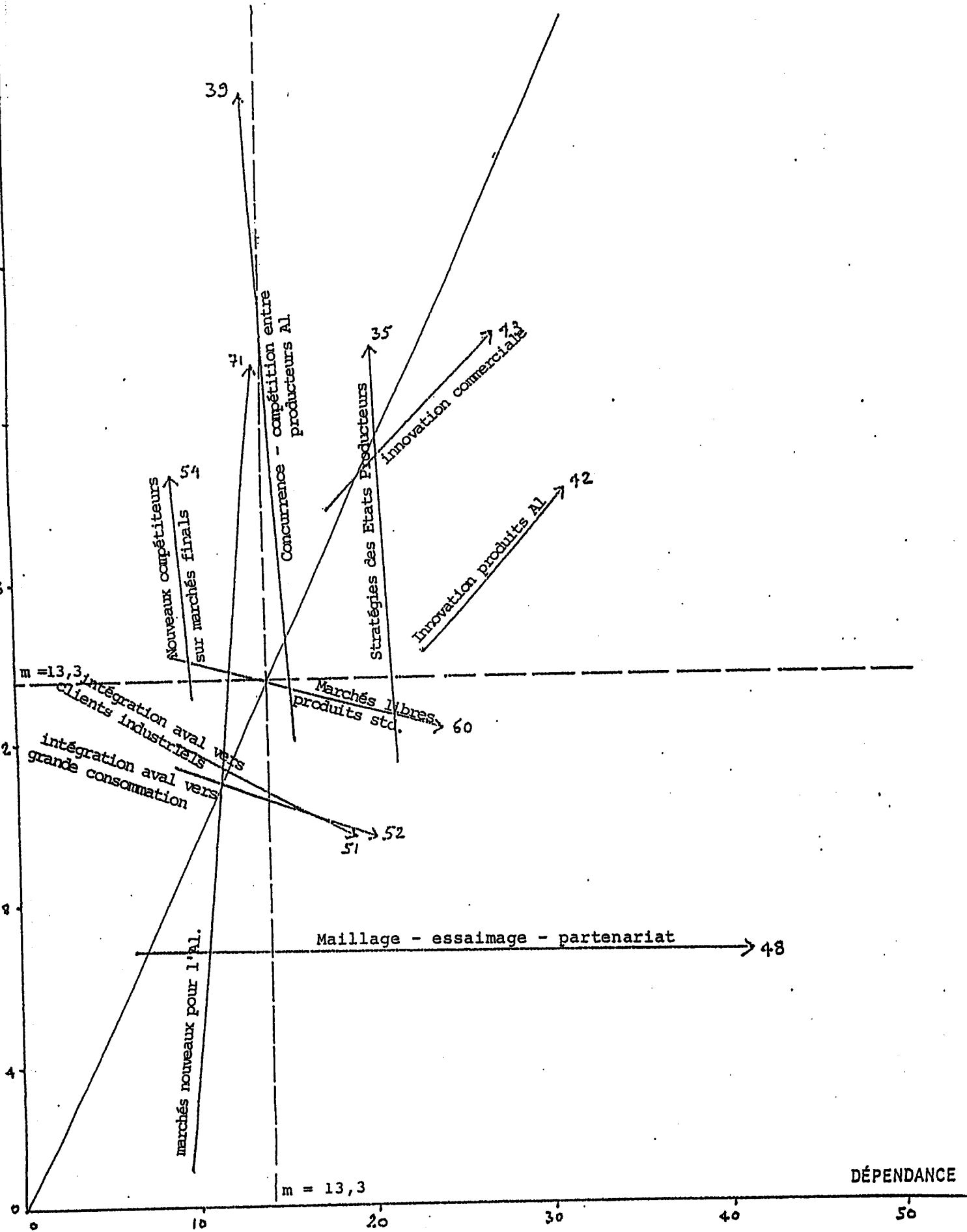
### 1.3. Quelques résultats surprenants et/ou remarquables

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

MOTRICITÉ



DÉPENDANCE

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 concurrents.

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



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.

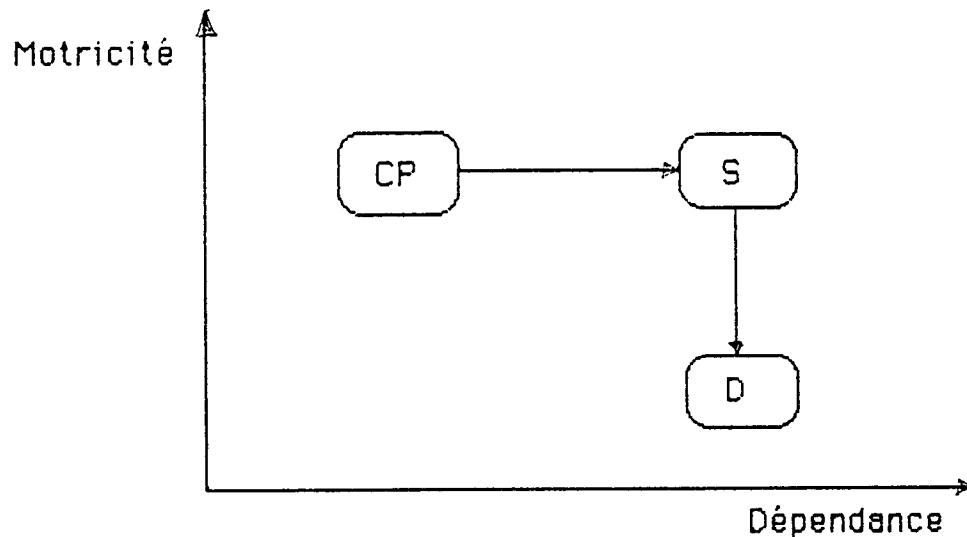
Variables "secondaires" - pour l'avenir de  
l'industrie mondiale de l'aluminium

- 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.

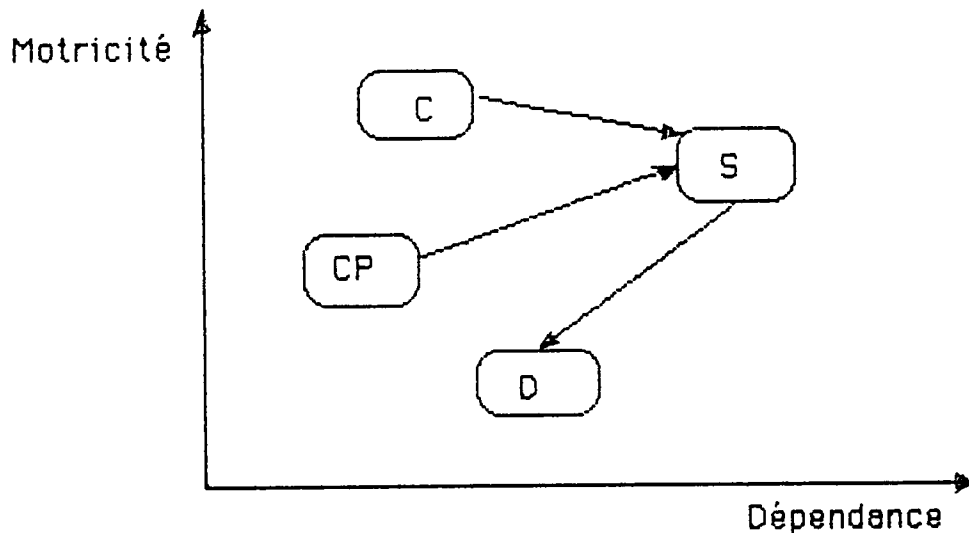
S: STRATEGIES

- 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....

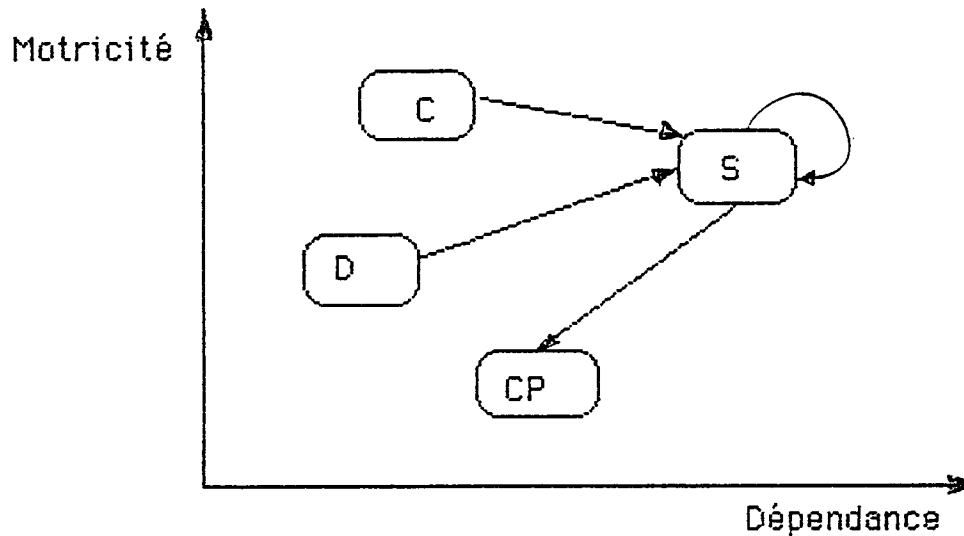


C: VARIABLES DE CONTROLE

- 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.

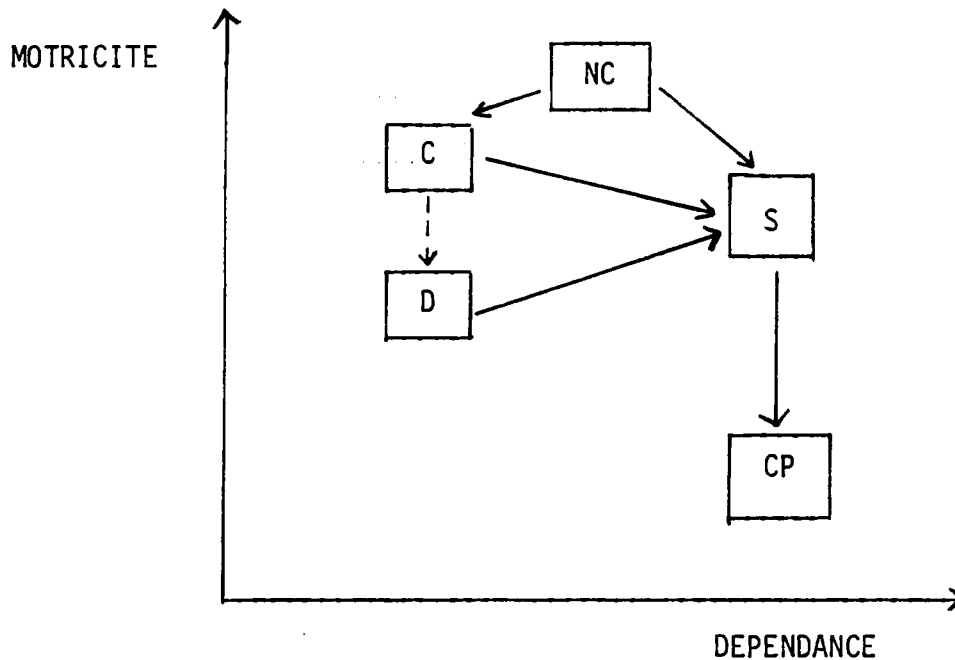
4) Deux scénarios contrastés sont envisageables :

. 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



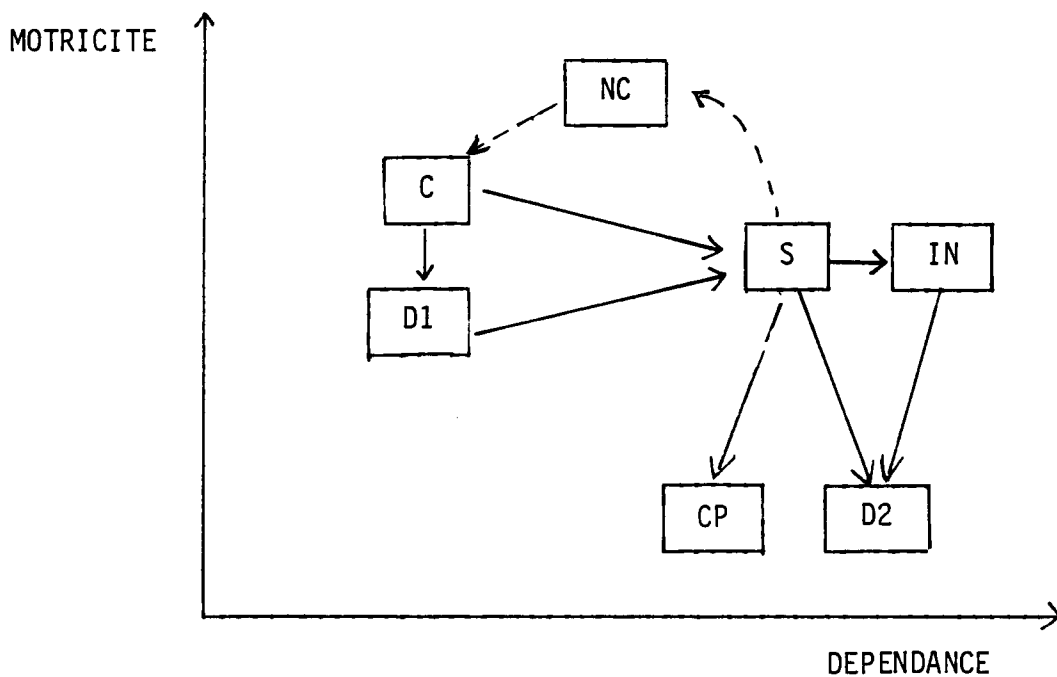
NC : Nouvelles variables de contrôle

- 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 *déceler 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 le 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, "BRESCIANI" ...)
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 entrepreneurship -
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

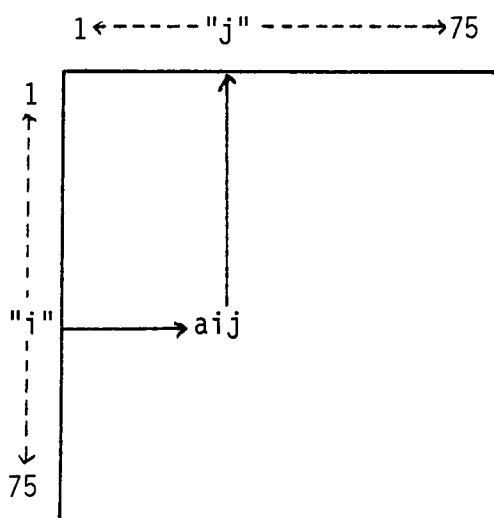
56. Compétitivité relative des firmes (en termes de prix de revient)
57. Coût des matières premières (coke, brai, bauxite)
58. Marché à terme (aluminium brut, éventuellement extension en amont et en aval de l'aluminium brut)
59. Stabilité des prix
60. Marché libre produits standards
61. Spéculation sur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

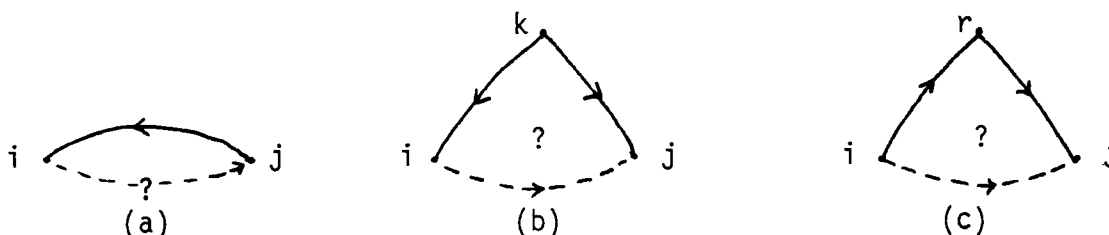


Chaque élément  $a_{ij}$  de cette matrice doit être renseigné de la façon suivante :

- $a_{ij} = 0$  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.

Certains 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.

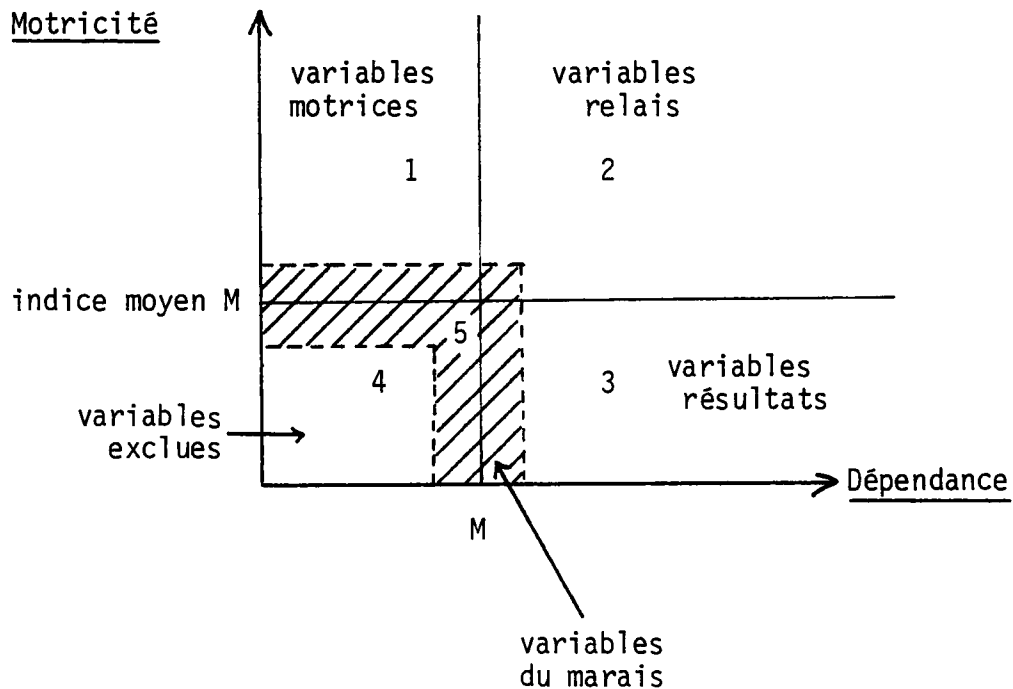
Secteur 2 : variables à la fois très motrices et très dépendantes. Elles doivent faire l'objet d'une attention particulière. Ce sont des variables relais par nature instables. Toute action sur ces variables aura des répercussions sur les autres et un effet retour sur elle-mêmes qui viendra amplifier 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) : <sup>(1)</sup>

- 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 Péchiney,
- n° 37 - Stratégie des transformateurs,
- n° 34 - Stratégie des seconds ;

dans le secteur 3 (variables résultats) : <sup>(1)</sup>

- 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 Pechiney (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   | Tarifcation 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         | ↓ ↓ ↓     | ↓ ↓ ↓ ↓     |

TABLEAU 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 Pêchiney                    | 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         | ↘         | ↗↗↗↗        |

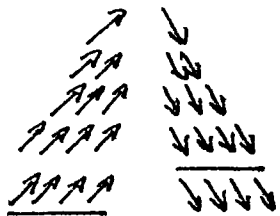
TABLEAU I : suite

| rang | VARIABLE                              | MOTRICITE |           |             | DEPENDANCE |           |             |
|------|---------------------------------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|-------------|
|      |                                       | Directe   | Indirecte | Potentielle | Directe    | Indirecte | Potentielle |
| 49   | Rôle du négoce                        | 47        | ↗         |             | 20         |           | ↗↗↗         |
| 50   | Intégration électrolyse 1/2 produit   | 38        | ↘↘        | ↘           | 59         | ↘↘↘       | ↗↗↗         |
| 51   | Intégration aval vers clients indus.  | 40        | ↘         | ↘           | 45         | ↗↗        | ↗↗↗↗        |
| 52   | Intégration aval vers gde consommat.  | 45        |           | ↘           | 47         | ↗↗        | ↗↗↗↗        |
| 53   | Valorisation synergies technologiques | 70        |           |             | 51         |           | ↗↗↗         |
| 54   | Nouveaux compétiteurs/marchés finaux  | 35        | ↗↗        | ↗↗↗↗        | 37         |           | ↘↘          |
| 55   | Stratégie firmes biens équipement     | 74        |           |             | 32         | ↘         |             |
| 56   | Compétitivité relative des firmes     | 43        | ↗↗        | ↗↗          | 8          |           | ↘↘↘         |
| 57   | Coût des matières premières           | 68        |           |             | 54         |           |             |
| 58   | Marché à terme (al. brut et extens.)  | 48        |           |             | 58         | ↗↗↗↗      | ↗↗↗↗        |
| 59   | Stabilité des prix                    | 4         |           |             | 27         | ↘         |             |
| 60   | Marché libre produits standards       | 30        |           | ↘           | 48         |           | ↗↗↗↗        |
| 61   | Spéculation sur matières premières    | 72        |           |             | 43         | ↘         | ↘↘↘         |
| 62   | Prix des produits non-standards       | 11        |           |             | 43         | ↗↗↗       | ↗↗↗↗        |
| 63   | Economie matière                      | 66        |           | ↘           | 39         | ↗↗        | ↗           |
| 64   | Valeur ajoutée unitaire               | 55        | ↗↗↗       |             | 14         |           | ↘↘          |
| 65   | Marché emballage                      | 17        |           | ↘           | 16         | ↘↘↘↘      | ↘↘↘↘        |
| 66   | Marché bâtiment                       | 32        | ↗↗        |             | 16         | ↘↘↘↘      | ↘↘↘↘        |
| 67   | Marché aéronautique                   | 33        | ↗↗        |             | 54         |           |             |
| 68   | Marché transports terrestre           | 19        |           | ↘↘          | 23         | ↘↘↘       | ↘↘↘↘        |
| 69   | Marché énergie                        | 52        | ↗         | ↗           | 40         | ↘↘↘       | ↘↘↘         |
| 70   | Marché électronique                   | 40        | ↗↗        |             | 65         | ↗↗        | ↗↗          |
| 71   | Marchés nouveaux pour alu.            | 75        |           | ↗↗↗↗        | 40         | ↘↘        |             |
| 72   | Inertie struct. consommation et appr. | 17        | ↘         | ↘↘↘         | 73         | ↗↗↗       | ↗↗↗         |

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 matériaux                  | 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* Adequation/stratégie                     | 67 Marché aéronautique                          | 12  |
| 24   | 11 Mode de vie et consom. des pays dével.    | 72  | 26 Innovation procédé filière alu.          |
| 25   | 4 Product. indust. des pays dével.           | 54 Nouveaux compétiteurs sur marchés finaux     | 44 Veille stratégique et électronique       |

\* variable figurant dans les trois classements

TABLEAU II : LEGENDE

Entre 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 reclassées (1) : 59 - Stabilité des prix  
65 - Marché "emballage"  
68 - Marché "transports terrestres"  
45 - Adéquation organisation stratégie
- ont été déclassées (2) : 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 reclassées (1) : 32 - Stratégie ALCOA  
43 - Innovation commerciale
- ont été déclassées (2) : 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  $\geq$  3  
(2) perte de rang  $\geq$  3

TABLEAU III : LES 25 VARIABLES LES PLUS DEPENDANTES

| 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

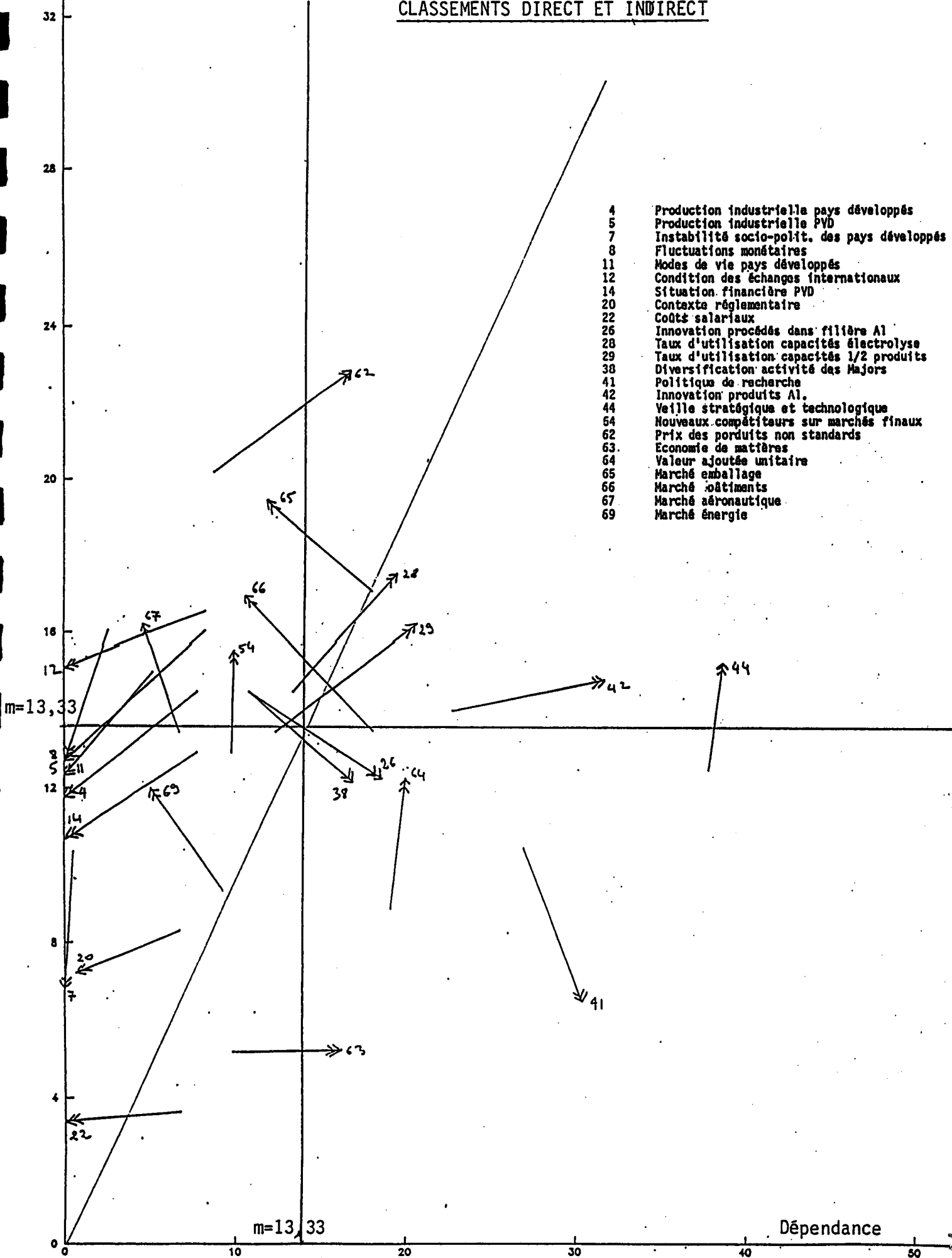
(1) Gain de rang  $\geq$  3



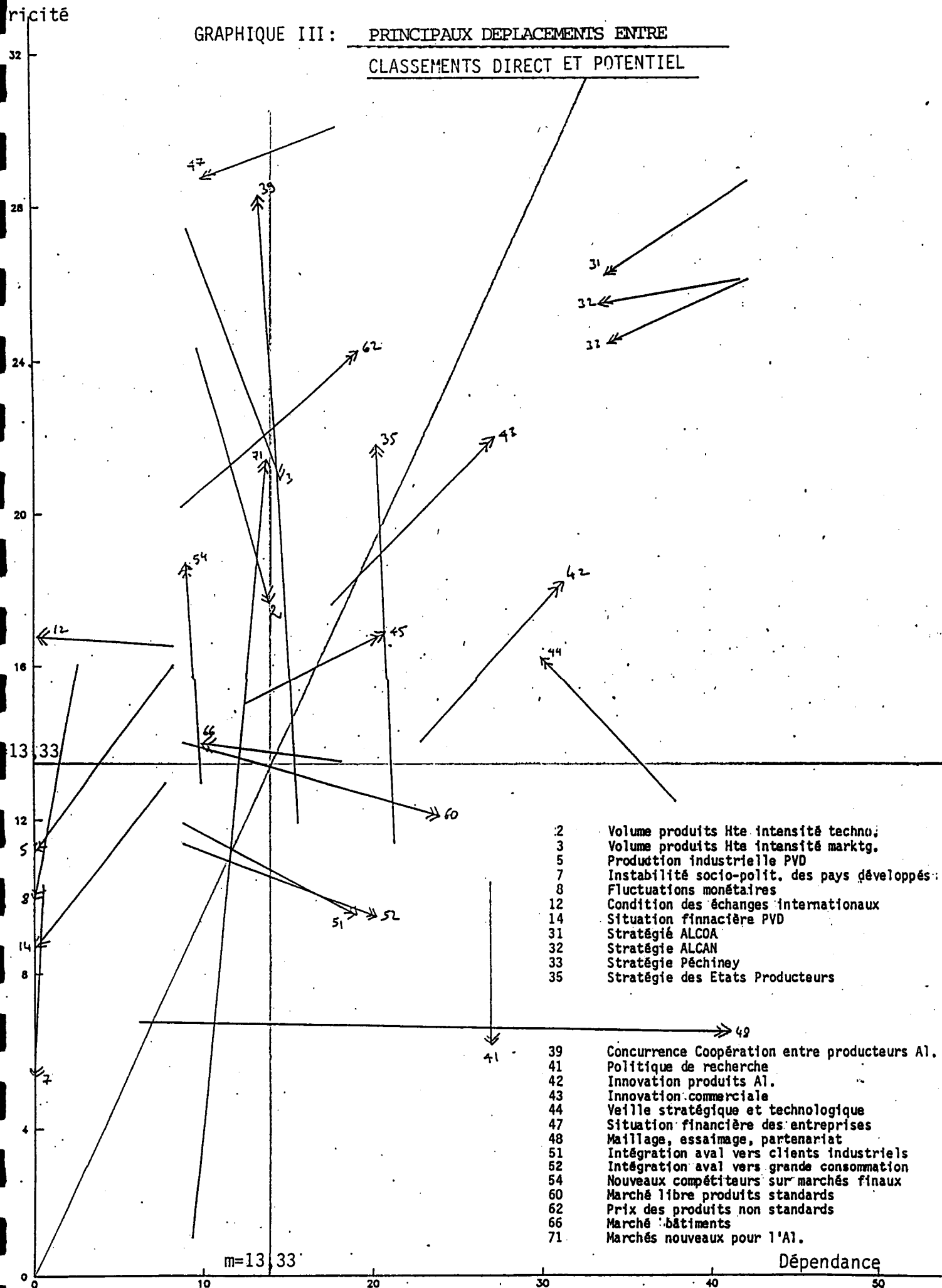
GRAPHIQUE II

PRINCIPAUX DEPLACEMENTS ENTRE  
CLASSEMENTS DIRECT ET INDIRECT

Motricité



GRAPHIQUE III: PRINCIPAUX DEPLACEMENTS ENTRE  
CLASSEMENTS DIRECT ET POTENTIEL



- 2 Volume produits Hte intensité techno.
- 3 Volume produits Hte intensité marktg.
- 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..... Pourquoï 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 MATÉRIEAUX 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.**

Incertain 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 grèffer les notions de projet d'entreprise et de culture stratégique.