



**HAL**  
open science

## Compagnies pétrolières internationales: intégration verticale et niveau de risque

Denis Perruchet, Jean-Philippe Cueille

► **To cite this version:**

Denis Perruchet, Jean-Philippe Cueille. Compagnies pétrolières internationales: intégration verticale et niveau de risque : Cahiers du CEG, n° 1. 1990. hal-02414154

**HAL Id: hal-02414154**

**<https://ifp.hal.science/hal-02414154>**

Preprint submitted on 16 Dec 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.

Centre Economie et Gestion

**Compagnies pétrolières internationales:  
intégration verticale  
et niveau de risque**

*Denis PERRUCHET  
Jean-Philippe CUEILLE*

Novembre 1990

**Cahiers du CEG - n<sup>o</sup> 1**

ENSPM - Centre Economie et Gestion  
228-232, avenue Napoléon Bonaparte, Boîte postale 311, 92506 RUEIL MALMAISON  
CEDEX.

télécopieur : 33 (1) 47 52 70 66 - téléphone : 33 (1) 47 52 64 25.

La collection "Cahiers du CEG" est un recueil des travaux réalisés au Centre d'Economie et Gestion de l'ENSPM, Institut Français du Pétrole. Elle a été mise en place pour permettre la diffusion de ces travaux, parfois sous une forme encore provisoire, afin de susciter des échanges de points de vue sur les sujets abordés.

Les opinions émises dans les textes publiés dans cette collection doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement le point de vue de l'IFP ou de l'ENSPM.

Pour toute information complémentaire, prière de contacter :  
Saïd NACHET ( *Responsable de la publication* ) tél. (1) 47 52 64 08

---

"Cahiers du CEG" is a collection of researchs realized within the Center for Economics and Management of the ENSPM, Institut Français du Pétrole. The goal of such collection is to allow views exchange about the subjects treated of.

The opinions defended in the papers published are the author(s) sole responsibility and don't necessarily reflect the views of the IFP or ENSPM.

For any additional information, please contact :  
Saïd NACHET ( *Editor* ) tel. (1) 47 52 64 08

### Résumé

L'intégration verticale peut être définie comme la combinaison de diverses activités - exploration, production, raffinage, distribution - à l'intérieur d'un même groupe pétrolier. L'analyse de l'intégration verticale est ici menée à partir d'un échantillon de quinze compagnies étudiées sur la période 1980-1989. L'intégration verticale peut provenir de l'application d'une logique industrielle ou d'une logique économique et financière. De ce dernier point de vue, l'étude des profits annuels par secteur d'activité montre une anticorrélation entre les profits de l'amont et ceux de l'aval. De plus, une estimation économétrique confirme que plus le taux d'intégration verticale ( rapport entre les volumes de pétrole brut produit et raffiné ) est élevé et plus l'anticorrélation des profits est importante. De même, il existe une relation entre l'intégration verticale et le coefficient de variation du profit global, la volatilité moyenne de la période de ce dernier sur la période considérée est inférieure aux volatilités sectorielles. Parmi les facteurs influençant la stabilité des profits des compagnies pétrolières, on peut distinguer trois principaux : l'intégration verticale, la taille de la firme et la diversification géographique des activités. L'intégration verticale des activités peut être ainsi le moyen de compenser la faiblesse relative des autres deux facteurs.

### Abstract

Vertical integration can be defined as the combination of different activities such as exploration, production, refining and distribution within the same company. The vertical integration analysis we attempt here use a sample of 15 companies over the 1980-1989 period. This kind of integration may result from two different approaches ; an industrial approach and an economic/financial one. From the last point of view, the examination of the annual profits per sector shows an anticorrelation between upstream and downstream profits. Further, an econometric estimation confirms the higher the degree of integration the greater the anticorrelation of profits. Thus, a relationship between vertical integration and the overall profit variation coefficient is apparent. The average volatility of the period is lower than the sectorial volatilities. Three factors essentially influence the stability of oil company profits : vertical integration, the size of the firm and geographical diversification of activity. Vertical integration may be a mean to offset the weakness of the other two factors.

# Intégration Verticale et niveau du Risque au sein des Compagnies Pétrolières Internationales

*- Impact sur la volatilité des bénéfices  
de 15 Compagnies entre 1980 et 1989 (1)-*

Denis PERRUCHET, Jean-Phillipe CUEILLE

*CES Economie et Gestion - ENSPM / IFP  
4, Av. de Bois-Préau - B.P.311 - 92506 Rueil-Malmaison Cedex France*

---

Le risque d'entreprise au sens général du terme concerne bien entendu le risque de cessation de paiement mais aussi la vulnérabilité aux opérations de rachat, ou encore la volatilité du cours de l'action (et donc la pérennité des dirigeants en place). La réduction de l'incertitude est toujours recherchée. Cela passe en premier lieu par une certaine stabilité des bénéfices. Toute cause de réduction de leur volatilité est donc à étudier: l'intégration verticale va être analysée de ce point de vue.

L'industrie pétrolière a pour caractéristique de fonctionner à travers un ou plusieurs secteurs d'activité. Et si la capacité à générer des profits est un des facteurs essentiels de toute activité, l'étude de la répartition des bénéfices par secteur est rendue délicate car les coûts de structure (notamment frais financiers) ne sont généralement pas inclus dans les résultats sectoriels. On peut néanmoins estimer que sur les dix dernières années, avec de profondes fluctuations conjoncturelles, les secteurs amont et aval contribuent pour plus de 90 % (hors éléments financiers et exceptionnels) à la formation des bénéfices totaux des compagnies pétrolières. Il paraît alors opportun d'étudier plus attentivement l'importance relative des secteurs amont et aval, c'est-à-dire le degré d'intégration verticale et ses effets sur la stabilité des bénéfices.

On peut définir l'intégration verticale comme la combinaison de plusieurs processus distincts - exploration, production, raffinage, distribution - à l'intérieur d'une même entreprise ou d'un même groupe d'entreprises. Afin de clarifier l'analyse, précisons que l'expression "intégration verticale" a ici la signification de regroupement des activités amont (exploration et production) et des activités aval (raffinage et distribution). Les autres types d'activité que l'on peut discerner dans l'industrie pétrolière (forage, transport, négoce...) sont donc incorporés à chacun de ces deux sous-ensembles. Le terme d'intégration verticale peut recouvrir en fait deux phénomènes légèrement distincts. Soit on décrit un couplage géographique des activités amont et aval - le brut produit étant raffiné à proximité par la même compagnie - c'est une intégration physique réelle. Soit d'une manière plus générale, on considère une situation où les activités amont et aval sont comparables en termes de volumes à l'échelle mondiale sans qu'il y ait nécessairement liaison physique entre les activités: le brut produit

---

1: Cette étude est tirée d'une thèse, actuellement en préparation, sur les stratégies et les politiques financières des groupes pétroliers.

est vendu à des raffineries locales tandis que les raffineries de la compagnie s'approvisionnent auprès d'autres fournisseurs (du fait d'activités géographiquement éloignées). Nous verrons par la suite que cette forme d'intégration verticale contribue tout autant à la stabilité des bénéfices. Il faut noter enfin qu'il s'agit ici d'une analyse du comportement des compagnies pétrolières internationales. L'optique présentée conduit donc à étudier surtout le mouvement d'intégration de l'aval vers l'amont des compagnies internationales, et non pas la démarche des compagnies nationales des pays producteurs qui - dans une perspective d'assurer des débouchés à leur production de pétrole brut - cherchent à acquérir dans les pays consommateurs des actifs situés en aval de la chaîne pétrolière.

*L'intégration verticale est analysée à partir d'un échantillon de quinze compagnies, dont l'évolution est suivie sur les dix dernières années. La période d'observation, 1980-1989, permet d'étudier la situation présente et de caractériser les évolutions, sans que de trop nombreux chocs exogènes soient inclus.*

*Un échantillon représentatif de l'industrie pétrolière a été constitué. Il permet de regrouper des Majors, des mini-Majors, les principaux indépendants américains et des compagnies non intégrées. Sont exclues les compagnies pour lesquelles l'ensemble des informations nécessaires n'était pas disponible, ainsi que les sociétés dont la structure a connu de gros bouleversements sur la période (Chevron, Texaco...). En effet, une étude de type économétrique nécessite la formation d'un échantillon relativement homogène. Nous avons donc retenu quinze compagnies: Exxon, Royal Dutch-Shell, British Petroleum, Mobil, Amoco, Atlantic Richfield, Phillips, Conoco, Occidental Petroleum, Unocal, Sun, Amerada Hess, Keer McGee, Murphy, Tosco. Ce nombre d'observations correspondant à un minimum pour des calculs et estimations quelque peu élaborés, il sera souhaitable de passer, dans une étape ultérieure, à l'étude d'une trentaine de compagnies.*

### 1) L'intégration verticale des compagnies: constat et évolution.

L'intégration verticale existait avant les années 70. Ainsi selon R.Horton (chairman B.P.) : "Les années 50 et 60 paraissent une période où la croissance était automatique. Le marché du pétrole était intégré, maîtrisé, stable. Il l'était même tellement qu'il était porteur des germes de sa destruction". ("Le nouveau défi pétrolier". Politique industrielle. Hiver 89). Depuis, les compagnies pétrolières internationales ont connu un processus de déintégration par la perte d'accès au brut dans de nombreux pays producteurs. Leur dynamisme a conduit à la création de nouveaux pôles de production dont la Mer du Nord est l'exemple le plus frappant. Mais les opportunités d'exploration-production dépendant très largement des conditions fiscales et du niveau de prix du pétrole brut, on peut s'interroger sur la capacité des compagnies à dégager de façon continue les ressources suffisantes au développement de nouvelles activités amont. De plus dans le même temps, les activités aval ont connu des difficultés. Les restructurations et les modernisations étaient de rigueur. Il semble donc intéressant d'étudier sur la période récente l'évolution en volume des deux activités et les répercussions sur l'intégration verticale globale.

*L'intégration verticale est mesurée ici à partir d'un indicateur physique simple: le rapport du volume annuel d'hydrocarbures liquides produit (en net, hors contrats à long terme et contrats spéciaux) sur le volume annuel d'hydrocarbures raffinés. Il est bien évident que cet indicateur ne saurait à lui seul définir l'intégration verticale d'une compagnie, d'autres analyses sont applicables : parts du chiffre d'affaires, montant des actifs de chaque secteur... (2) Le ratio étudié ne prend notamment pas en compte les investissements réalisés en aval (unités de conversion...) et l'amélioration de rentabilité qu'ils procurent. Néanmoins, cette mesure simple semble suffisante pour conduire une première analyse.*

### UN CONSTAT:

Sur la période 1980-1989 les quinze compagnies pétrolières considérées ont un ratio moyen amont/aval de 0.61. Mais elles présentent en fait des caractéristiques d'intégration verticale fort différentes.

2. Nous prenons ici comme référence les travaux de D.Blanchard (op.cit.)

### Ratios d'intégration verticale sur la période 1980-1989:

ARCO:	0.98	MURPHY:	0.51
PHILLIPS:	0.87	SUN:	0.47
CONOCO:	0.80	MOBIL:	0.40
AMOCO:	0.80	AMERADA:	0.40
B.P.:	0.75	KEER MCGEE:	0.28
UNOCAL:	0.66	OXY:	0.00
EXXON:	0.51	TOSCO:	0.00
SHELL:	0.51		

Tout d'abord, on observe des compagnies très fortement intégrées avec un ratio sur la période supérieur à 0.60 : Arco, Phillips, Conoco, Amoco, B.P., Unocal. On remarque qu'il s'agit de compagnies importantes et d'une Major (B.P.).

Un deuxième groupe de compagnies peut être qualifié de "moyennement" intégré avec des ratios compris entre 0.2 et 0.6 : Exxon, Murphy, Shell, Sun, Mobil, Amerada Hess, Keer McGee (la vente des actifs amont de Sun en 1989 n'est pas prise en compte). On retrouve ici la plupart des Majors et certains indépendants à dimensions assez réduites. La compagnie Keer McGee est même une société "faiblement" intégrée avec un ratio de 0.28.

Enfin deux compagnies sont non intégrées: Oxy et Tosco. La première est une compagnie uniquement présente dans l'amont, tandis que la seconde est exclusivement active au niveau du raffinage. Dans le cas de cette dernière société, la valeur mathématique du ratio (Brut produit/Brut raffiné) tend vers l'infini. Afin de traduire l'absence totale d'intégration qui caractérise cette société, nous avons retenu pour Tosco, dans un souci de cohérence, une mesure inversée du ratio (cela n'a d'ailleurs aucune influence sur la suite de l'analyse).

### L'EVOLUTION

La moyenne de l'intégration verticale sur une année pour l'ensemble des compagnies (total du brut produit / total du brut raffiné, par année) est relativement stable sur la période d'analyse.

1980: 0.51	1985: 0.65
1981: 0.50	1986: 0.64
1982: 0.54	1987: 0.64
1983: 0.59	1988: 0.65
1984: 0.61	1989: 0.61

Mais l'évolution semble beaucoup plus contrastée si l'on effectue l'analyse compagnie par compagnie. *L'annexe n°1* est la représentation de l'évolution des ratios individuels d'intégration verticale (Brut produit/Brut raffiné) de 1980 à 1989. On constate que les compagnies les plus importantes connaissent un mouvement de ré-intégration. En effet, le ratio moyen des quatre Majors (Exxon, Shell, Mobil, B.P.) et d'Arco passe de 0.45 en 1980 à 0.62 en 1989. Si l'on se reporte aux chiffres en valeur absolue, il convient de constater que cette évolution découle de deux phénomènes parallèles. D'une part, le volume de brut produit tend à augmenter continuellement au fil des ans, ce qui traduit une réelle volonté d'élargir l'activité amont. Mais d'autre part, le volume de brut raffiné décroît de façon assez sensible, il s'agit même du facteur prépondérant dans la progression de l'intégration verticale. En effet, la diminution de la demande en produits pétroliers a conduit les compagnies pétrolières à une réduction importante des capacités en aval. Parallèlement l'adaptation des unités à la nouvelle structure de la demande a conduit à de forts investissements en aval. Le ratio simple retenu ne permet pas de mettre en évidence ce phénomène. Cela justifiera une étude basée sur un indicateur plus élaboré.

L'évolution est donc complexe. A une logique de rentabilité (intérêt de l'amont et désengagement de l'aval) pourrait alors peut-être s'ajouter une logique d'intégration. Afin de rééquilibrer les activités et vu que les opportunités de développement de l'amont sont restreintes, on diminue les activités aval. Cette demande d'intégration nécessite des moyens financiers importants (investissements dans l'amont), et une capacité à pouvoir modifier ses activités (réduction et modernisation de l'aval). Il n'est donc pas étonnant de constater que seuls les groupes pétroliers les

plus importants soient à même de suivre cette voie. Ce raisonnement, même s'il n'est pas formulé dans la pratique, reste néanmoins valable dans ses effets.

A l'opposé on trouve quatre compagnies dont l'intégration connaît un certain fléchissement sur la période puisque le ratio moyen évolue de 0.84 en début de période à 0.61 en fin de période: Phillips, Conoco, Sun et Murphy. Il s'agit dans l'ensemble de groupes qui n'ont pas eu l'opportunité d'exercer des politiques à fort besoin de capitaux et dont la situation géographique - centrée sur les U.S.A. - est un handicap pour le développement de l'amont. Par contre, les volumes produits et raffinés des compagnies Amoco, Unocal, Amerada Hess et Keer McGee sont restés à peu près stables sur la période. Ainsi le ratio moyen passe de 0.61 à 0.67.

Il semble donc bien qu'une intégration verticale plus complète soit, sinon recherchée, du moins atteinte par certaines sociétés, dont notamment les plus influentes sur le marché. D'autres sociétés conservent depuis dix ans un degré élevé d'intégration verticale. Mais quelles raisons stratégiques peuvent motiver une telle orientation ? Quels sont les fondements d'une politique d'intégration verticale ?

## 2) Les fondements de l'intégration verticale:

La recherche d'une intégration verticale plus poussée, c'est-à-dire généralement un renforcement des activités amont, peut découler de deux logiques différentes: une logique industrielle et une logique économique-financière.

Du point de vue industriel, le secteur amont constitue bien souvent la base de l'activité des compagnies pétrolières. C'est pourquoi, à la suite de la perte du contrôle de leurs ressources traditionnelles dans les pays de l'OPEP au cours des années 70, les compagnies internationales se sont attachées à développer la production dans des zones nouvelles, ce qui s'est traduit par un mouvement de réintégration. Différents avantages sont associés à cette intégration verticale:

- Une sécurité d'approvisionnement accrue, puisque la compagnie contrôle tout ou partie des ressources nécessaires à la satisfaction des besoins en brut de ses réseaux de raffinage-distribution. Si les lieux de production de brut sont à proximité des centres de raffinage, il y a alors une réelle intégration verticale géographique. Néanmoins, les caractéristiques et l'évolution de l'industrie pétrolière font que généralement cette situation de proximité géographique est rarement réalisée. Dans ce dernier cas, l'intégration verticale fournit alors seulement une couverture globale du risque d'approvisionnement.

- Des économies d'échelle, dans la mesure où la taille de la compagnie tend à augmenter. Il s'agit aussi d'économies en coûts de production, de dépenses en recherches et développements plus productives, ainsi que d'un coût du capital réduit. Ce sont des éléments importants dans une industrie à forte intensité capitalistique telle que l'industrie pétrolière.

- Des économies de transactions car certains contrats d'approvisionnement ne sont plus à conclure. De même des opérations combinées permettent de diminuer les coûts de transport, tandis que la coordination interne est améliorée (réduction des temps morts, diminution des stocks).

- On peut enfin citer diverses raisons : des économies d'information (par rapport à l'état du marché...), un pouvoir de contrôle intensifié (renforcement des barrières à l'entrée), un attrait à caractère fiscal pour l'amont, et bien sûr des possibilités de gains de rentabilité en pénétrant dans un secteur à plus forte profitabilité et qui détermine un captage supplémentaire de valeur ajoutée.

A l'opposé ces mêmes caractéristiques peuvent entraîner des inconvénients non négligeables. Une intégration verticale poussée implique des coûts fixes élevés et peut favoriser une perception négative des compagnies pétrolières (rejet des multinationales...). De plus des problèmes affectant un secteur risquent d'altérer l'image des autres activités (cas de la restructuration du raffinage qui conduit à une vision négative de l'ensemble de l'industrie pétrolière). De même, des besoins supplémentaires en capitaux existent. Une trop forte intégration géographique des activités peut aussi amener une certaine déconnexion envers les marchés spots, marchés qui sont devenus fondamentaux dans la fixation des prix. Enfin, la multiplicité des métiers rend plus délicate la gestion interne.

Une logique plus économique - ou disons plus financière - incite à l'intégration verticale du fait de la diversification des investissements qu'elle procure. Il faut tout d'abord noter que

l'intégration vers un secteur donné n'est justifiée que si une certaine rentabilité minimum y est attendue. On peut alors se demander si l'intégration verticale permet d'augmenter les bénéfices d'une compagnie. Nous retrouvons l'idée précédente de gains de rentabilité à attendre. La situation actuelle du secteur aval de l'industrie pétrolière est encore délicate dans un contexte de demande à faible progression et à spécifications de plus en plus complexes (allègement du baril et poids des contraintes environnementales). En comparaison le secteur amont reste privilégié, si les conditions fiscales sont suffisamment attractives. Mais le problème majeur à ce niveau est d'accéder à des zones de prospection intéressantes ou de pouvoir profiter d'opportunités d'acquisitions dans un contexte de raréfaction des découvertes à faibles coûts techniques d'extraction, et d'assurer ainsi une rentabilité suffisante des projets compte tenu des risques encourus. En tout état de cause, les analyses effectuées sur la liaison entre rentabilité et intégration ne permettent pas de conclure à une relation évidente entre intégration verticale et progression des bénéfices (Cf R.C. Levin "Vertical integration and profitability in the oil industry", op. cit.).

Néanmoins une autre raison, que nous allons étudier dans la suite de cet article, peut justifier l'intégration verticale: la diversification des activités permet de réduire le risque global. Cette notion théorique n'est cependant vérifiée qu'à la condition que les résultats des secteurs ne soient pas corrélés, ce qui va être démontré par la suite. On peut remarquer que l'intégration verticale analysée sous cet angle ne nécessite plus une proximité géographique des lieux de production et de raffinage-distribution pour être efficace. La déconnexion des activités n'est plus un obstacle à l'intégration.

### 3) Mesure des corrélations amont/aval:

D'un point de vue théorique les secteurs amont et aval semblent ne pas pouvoir être indépendants puisqu'ils dépendent en premier lieu d'une même variable : le prix du brut. Mais si les résultats des secteurs amont et aval sont corrélés, alors dans quel sens joue cette corrélation ? Il est bien évident qu'une augmentation des prix du brut permet au secteur amont - toutes choses égales par ailleurs - d'obtenir de plus importants bénéfices du produit de ses ventes. Les résultats de l'aval, eux, se détériorent puisque les achats de brut sont plus coûteux et qu'il y a généralement ajustement retardé des prix de vente des produits finis. Ainsi une anticorrélation semble exister entre les deux secteurs, certains auteurs ont même pu parler d'une polarité naturelle. En fait dans une situation idéale théorique si l'activité amont était strictement proportionnée à l'activité aval et si la rentabilité des secteurs était identique, l'anticorrélation devrait s'exercer fortement. Or, dans la réalité très peu de compagnies sont parfaitement intégrées, et surtout, la rentabilité observée des secteurs amont et aval est extrêmement différente. Dans ces conditions il reste à montrer la réalité de l'anticorrélation des bénéfices et à tenter de la mesurer.

*L'étude porte sur les bénéfices nets annuels par secteur d'activité. Cet indicateur, aussi critiquable soit-il, permet une compréhension immédiate des évolutions. L'ensemble des informations est tiré des rapports annuels des sociétés. L'homogénéisation des données est rendue difficile par la diversité des modes de comptabilité et de présentation des résultats. Ainsi faut-il noter que dans le cas de B.P. les bénéfices sont avant impôt. D'autre part, pour l'ensemble des compagnies les éléments à caractères exceptionnels ont été supprimés. Un coefficient de corrélation (il mesure l'intensité de la liaison linéaire entre deux séries:  $r = \text{rapport de la covariance des variables sur le produit des écarts-types}$ ) a été calculé sur la période entre les résultats amont et aval pour chaque compagnie.*

En moyenne, sur l'ensemble de l'échantillon, le coefficient de corrélation s'élève à -0.45 pour la période 1980-1989. Une certaine anticorrélation des résultats amont et aval existe donc bien.

De plus, il apparaît que les compagnies les plus intégrées ont les bénéfices les plus anticorrélés. C'est un résultat conforme à la logique: plus les bénéfices sectoriels sont comparables, c'est-à-dire d'un montant proche, et plus l'anticorrélation peut s'exprimer. Ainsi les cinq compagnies les plus intégrées (à 0.85 en moyenne) Arco, Phillips, Conoco, Amoco, B.P. ont un coefficient de corrélation moyen proche de -0.65 tandis que les sept compagnies Exxon, Murphy, Shell, Sun, Mobil, Amerada Hess, Keer McGee au ratio d'intégration moyen de 0.45, ont un coefficient de corrélation global de -0.45.

Une liaison assez forte existe donc entre intégration verticale et anticorrélation des résultats amont-aval. C'est observable si on représente graphiquement l'ensemble des observations (Cf *annexe n°4A*): chaque donnée correspond à la situation d'une compagnie en regard de son intégration verticale

en abscisse et du coefficient de corrélation des résultats amont-aval en ordonnée. La forme du nuage de points semble bien indiquer l'existence d'une relation linéaire.

Une estimation économétrique par la méthode des moindres carrés ordinaires confirme ces résultats. L'équation relie l'intégration verticale (variable exogène) et le coefficient de corrélation des bénéfices nets amont/aval (variable endogène). La compagnie Unocal a été écartée de l'échantillon du fait de fortes variations exogènes (sa prise en compte dans l'estimation économétrique conduit néanmoins à des résultats significatifs). On veut montrer que plus l'intégration est importante et plus les bénéfices seront anticorrélés.

$$\begin{array}{lll} \text{CC} = -0.703 \text{ IV} - 0.091 & \text{R}^2 : & 0.76 & \text{R}^2 \text{ corrigé} : 0.74 \\ (6.10) & (1.31) & \text{F}(1,12) : 37.24 & \text{DW} : 2.76 \end{array}$$

Variable endogène: CC = Coefficient de corrélation des bénéfices amont/aval.

Variable exogène: IV = Ratio d'intégration verticale.

Nombre d'observation = 14

L'estimation donne effectivement un coefficient négatif pour la variable exogène (l'intégration verticale). Le  $R^2$  nous montre une corrélation assez forte, la relation explique donc relativement bien la réalité (faibles écarts). Le test de Durbin et Watson n'indique pas de corrélation des erreurs. Le test de Student prouve que le coefficient de la variable explicative est significativement différent de 0 pour un risque inférieur ou égal à 1%.

L'anticorrélation des résultats amont-aval est donc vérifiée. Elle est d'ailleurs directement observable sur les représentations graphiques de l'évolution des bénéfices nets des compagnies. *L'annexe n°2* regroupe les compagnies dont l'évolution des résultats reste proche. D'une part, trois Majors à intégration "moyenne": Exxon, Shell et Mobil. D'autre part, trois importantes compagnies à fort degré d'intégration: Amoco, Arco et Phillips. L'antisymétrie est aisément observable, d'autant plus en période de forte variation des prix pétroliers. Cependant il reste encore à déterminer quelle en est la conséquence sur les bénéfices des compagnies. L'intégration verticale permet-elle de diminuer le risque associé à l'activité pétrolière ? C'est-à-dire existe-t-il une réduction de la variabilité du bénéfice global du fait d'une intégration verticale plus importante ?

#### 4) Mesure de la volatilité du risque global:

En théorie l'existence de toute anticorrélation de résultats sectoriels détermine une diminution de la variabilité du résultat global (amont+aval). Il reste à démontrer que cette diminution est significative. De plus, on peut se demander s'il n'existe pas un seuil au delà duquel l'intégration verticale est sans effet positif, et une valeur minimum en deçà de laquelle l'effet est illusoire. En fait un taux d'intégration optimum est-il calculable ?

Les effets de l'intégration verticale sont mesurés par le niveau du coefficient de variation des bénéfices amont, aval et global (amont+aval) en regard du taux d'intégration. Le coefficient de variation (il mesure la dispersion relative d'une série et correspond au rapport de l'écart-type et de la moyenne) va permettre d'étudier la volatilité des bénéfices par secteur. *L'annexe n°3* nous montre tout d'abord que le secteur aval a connu sur la période considérée une volatilité de ses résultats largement plus accentuée que celle du secteur amont. C'est certainement un reflet des problèmes de rentabilité qu'ont connus les raffineurs ces dernières années.

Mais surtout, les données justifient la théorie dans la mesure où le risque global moyen de la période est inférieur à la moyenne des risques sectoriels. De plus il est dans la quasi totalité des cas inférieur à chacun des risques sectoriels. C'est particulièrement remarquable sur le graphique en histogrammes (*annexe 3*) où les compagnies sont classées en ordre décroissant d'intégration verticale. Des sociétés à forte intégration (Arco, Phillips...) présentent une volatilité du bénéfice global très affaiblie en comparaison de la volatilité de leurs bénéfices amont et aval. Les trois Majors Exxon, Shell et Mobil constituent des cas particuliers de compagnies à faibles risques sectoriels.

Une liaison entre intégration verticale et coefficient de variation du bénéfice global apparaît. Une estimation économétrique par la méthode des moindres carrés ordinaires la confirme. La relation est toutefois moins stricte que la liaison précédente (intégration verticale et coefficient de corrélation des bénéfices sectoriels). En effet, des facteurs exogènes s'y incorporent.

$$CV = -0.707 IV + 0.765$$

(3.83)      (6.83)

$$R^2 : 0.53 \quad R^2 \text{ corrigé} : 0.50$$

$$F(1,13): 14.70 \quad DW : 1.44$$

Variable endogène: CV = Coefficient de variation du bénéfice global.

Variable exogène: IV = Ratio d'intégration verticale.

Nombre d'observation = 15

L'estimation donne bien un coefficient négatif pour la variable exogène (l'intégration verticale). Sur l'échantillon observé plus l'intégration est élevée et moins le bénéfice pétrolier varie, donc plus le risque est faible. Le  $R^2$  nous montre une certaine corrélation. Le test de Durbin et Watson n'indique pas de corrélation des erreurs. Le test de Student prouve que le coefficient de la variable explicative est significativement différent de 0 pour un risque inférieur ou égal à 1%.

Une étude graphique (Cf *annexe n°4B*) permet de mieux comprendre la situation. La position de chaque compagnie est repérée en fonction du taux d'intégration verticale en abscisse et du niveau du coefficient de variation du bénéfice global en ordonnée. Il apparaît alors que certaines compagnies connaissent une volatilité de leur bénéfice global particulièrement faible en regard de leur taux d'intégration vertical. Il s'agit notamment des trois Majors Exxon, Shell et Mobil. On peut penser que des effets de taille et des caractéristiques de diversification géographique des activités jouent à ce niveau. En effet, on constate que les compagnies les plus intégrées ont des risques sectoriels élevés. L'intégration verticale semble alors le moyen de réduire fortement le risque global associé et de rejoindre ainsi la position de compagnies comme les Majors dont les risques sectoriels sont plus faibles.

En conséquence, on peut déterminer trois ensembles types de compagnies.

Les compagnies qui connaissent de faibles variations de leurs résultats sectoriels, telles que Exxon et Shell. Ce sont des entreprises à forte diversification géographique et à taille très importante, l'intégration verticale est alors de ce point de vue secondaire mais il faut noter qu'elle est en progression sur la période.

Les compagnies dont les résultats sectoriels ont une grande volatilité, Arco, Phillips, Conoco, Amoco, B.P., Murphy. Elles présentent en règle générale une moindre diversification géographique et peuvent alors se diriger vers un processus d'intégration vertical assez complet afin de diminuer le risque global associé à leur activité.

Les compagnies à faible intégration verticale (Oxy et Tosco) et/ou à taille réduite (Amerada Hess et Keer McGee). Elles sont soumises à des variabilités de leur bénéfice global largement plus importantes.

Il paraît donc extrêmement difficile de déterminer un taux d'intégration optimum. En fait toute concentration verticale des activités dépend étroitement de la taille de la firme, de la diversification géographique de ses activités, et de sa vision du futur du marché pétrolier (évolution des prix du brut). Il s'agit certainement des principaux facteurs, mais la structure des activités est conditionnée aussi par les opportunités d'investissements, les connaissances techniques... On peut néanmoins penser que des nécessités de souplesse et la volonté de conserver la connaissance des marchés (être présent sur les marchés spots) constituent une limite à l'intégration verticale.

### Conclusion:

L'intégration verticale permet par la nature anisymétrique de l'évolution des résultats amont et aval de diminuer le risque global. En effet, sur longue période, la variation opposée des bénéfices est un facteur d'atténuation des fluctuations conjoncturelles. Une politique possible est donc de rester parfois dans certains secteurs à rentabilité provisoirement amoindrie. Le thème de la respiration des actifs est alors à considérer: la prise de risque conduit à tenter de n'être présent que sur les secteurs porteurs, tandis qu'une vision prudente incite à équilibrer ses activités.

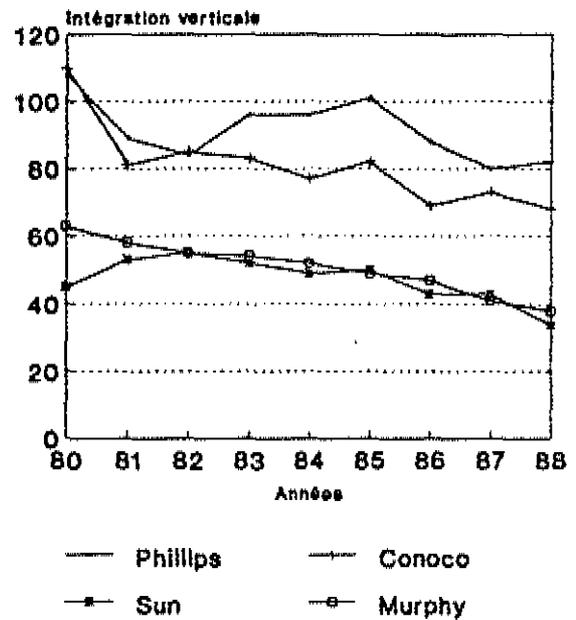
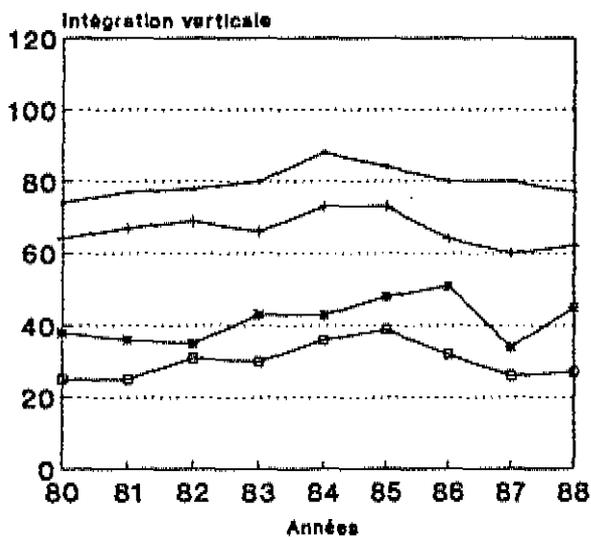
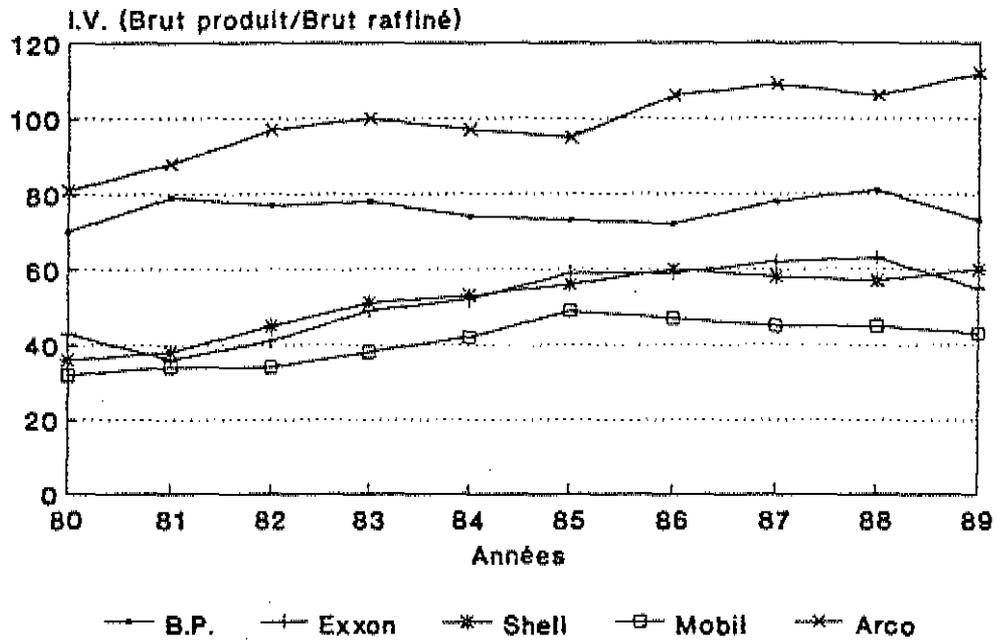
L'intégration verticale n'est donc pas seulement à considérer sous l'angle industriel (ou physique), mais aussi d'après une vision plus financière. En fait trois facteurs agissent principalement sur la stabilité des profits des compagnies pétrolières: l'intégration verticale, la taille de la firme, la diversification géographique des activités. L'intégration verticale peut être un moyen de compenser la

faiblesse relative des deux autres facteurs. Elle contribue de toute façon à la réduction de la volatilité des résultats, même si elle n'entraîne pas nécessairement un accroissement de la rentabilité. En outre, l'antisymétrie des résultats amont-aval s'exerce d'autant plus en période de forte variation des prix du brut (tant à la hausse qu'à la baisse). L'importance attachée à l'intégration verticale dépend donc directement de la stabilité générale du marché pétrolier. Enfin, il nous faut noter que cette stratégie de réduction de la volatilité des bénéfices, et donc du risque, appartient à la logique des dirigeants. Il est beaucoup moins évident que la rentabilité attendue par l'actionnaire n'en soit pas modifiée. Celui-ci peut en effet préférer adapter lui-même son portefeuille à sa perception personnelle du risque.

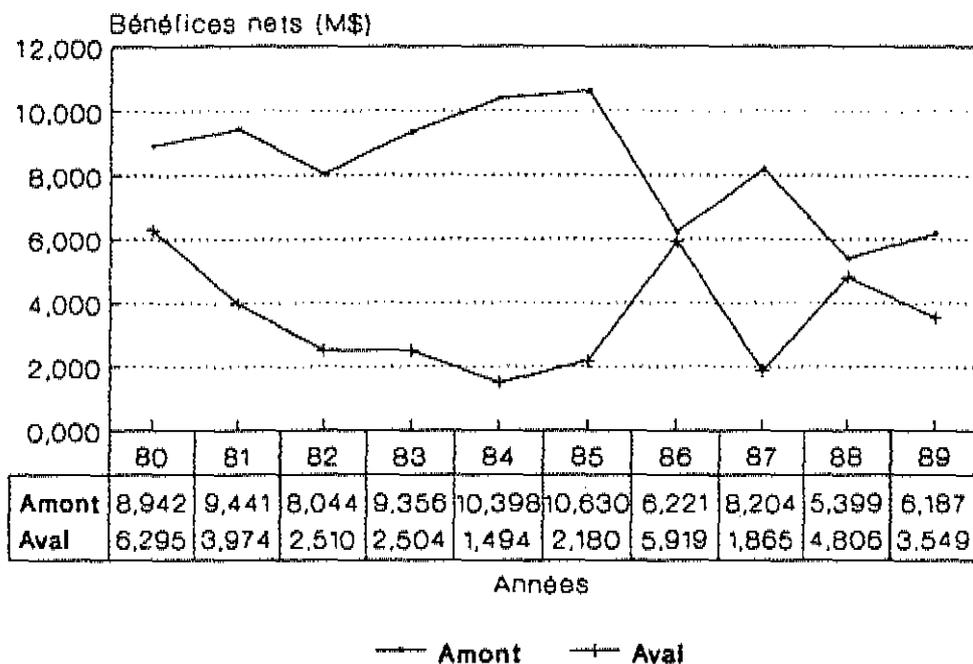
#### Sources:

- *"The effect of vertical integration on risk in the petroleum industry"*  
D.E. Mead - Quarterly review of economics and business - 1978, Spring.
- *"Vertical integration and profitability in the oil industry"*  
R.C. Levin - Journal of economic behavior and organisation - 1981.
- *"Competitive strategy"*  
M.E. Porter - The free press - 1989.
- *"Competition in the oil industry"*  
W.A. Johnson, R.E. Messick, S. Van Vactor, F.R. Wyant - Energy policy research project - 1975.
- *"Performance measurement of the petroleum industry"*  
A.R. Beckenstein, L.E. Grayson, S.H. Overholt, T.F. Sutherland - Lexington books - 1979.
- *"Impact des variations du prix du brut sur les stratégies des compagnies pétrolières"*  
G. Rutman - Bulletin SNEA - 1988.
- *"Rentabilité financière dans l'industrie pétrolière et prix du brut"*  
D. Blanchard - Mémoire de DEA, CESEG/ENSPM - 1989.
- Rapports annuels des sociétés (1980-1989).

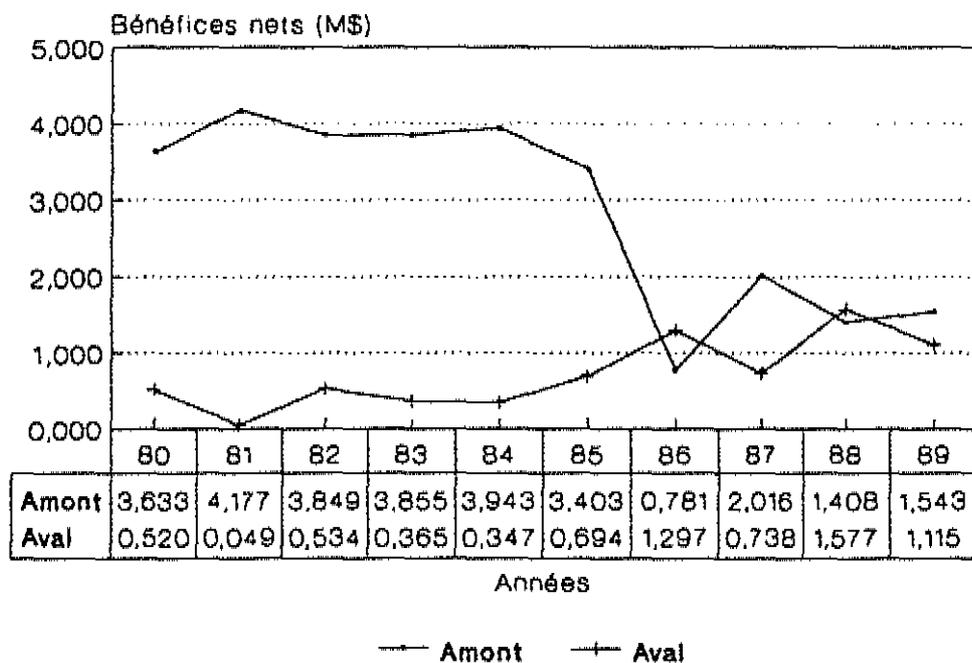
# 1. Evolution de l'intégration physique Amont/Aval



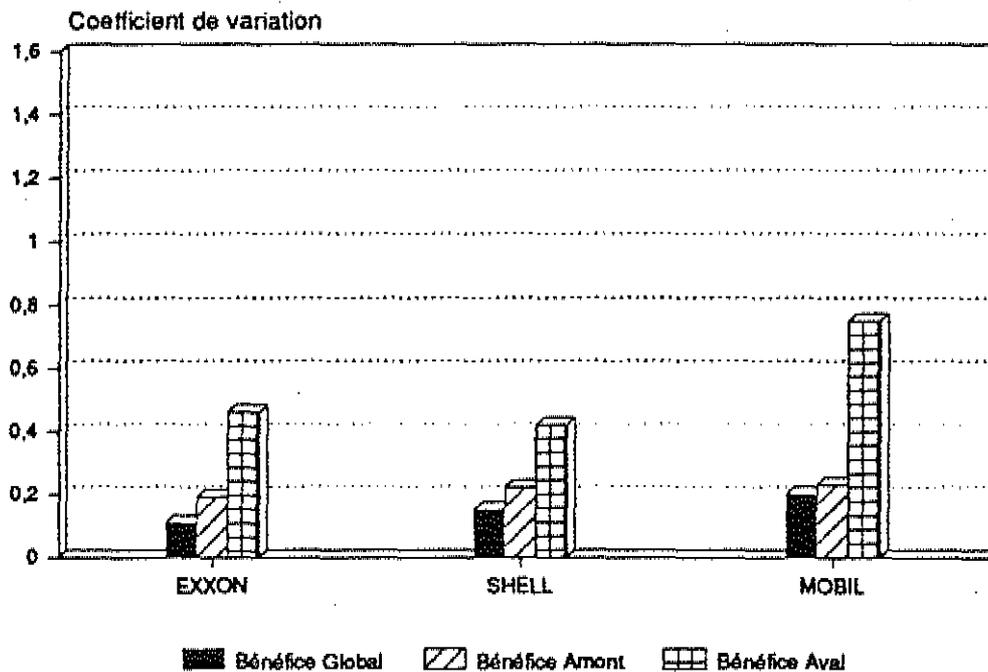
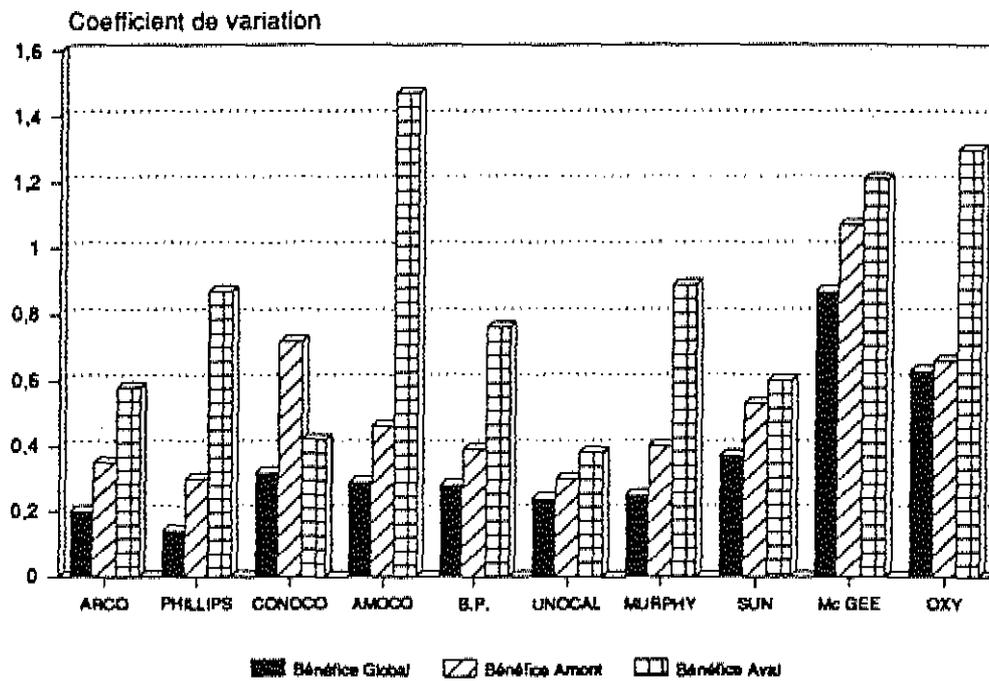
## 2. EXXON - SHELL - MOBIL



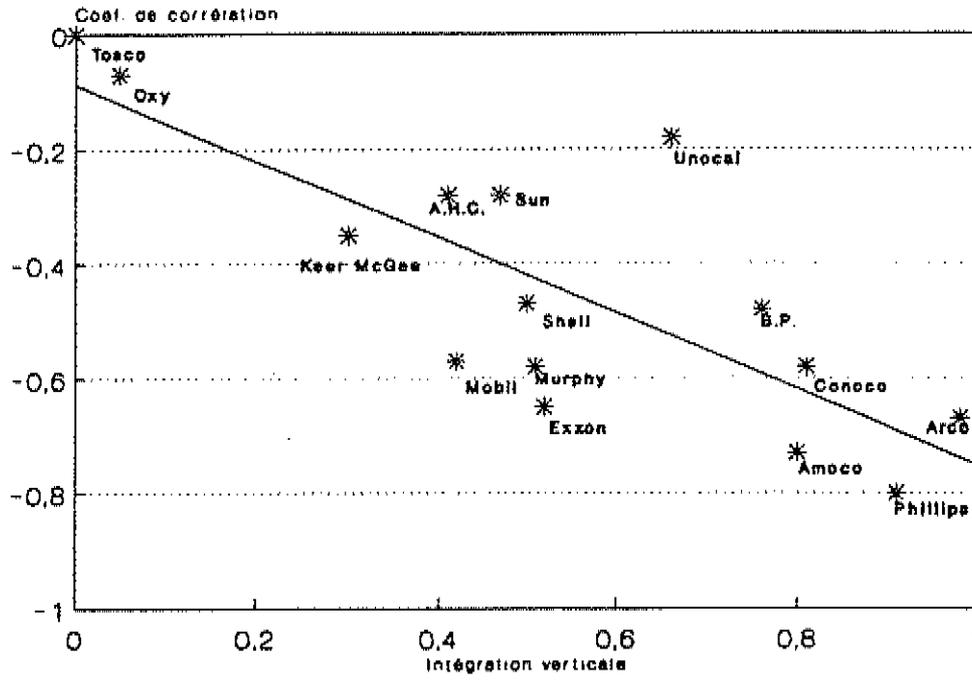
## AMOCO - ARCO - PHILLIPS



### 3. Volatilité des bénéfices



#### 4A. Intégration Verticale et Corrélation des Bénéfices Amont/Aval



#### 4B. Intégration Verticale et Volatilité du Bénéfice Global

