

Les opérations de *Metallgesellschaft* sur les marchés à terme de produits pétroliers : spéculation ou couverture ?

Delphine LAUTIER

Université de Paris 9 Dauphine

Correspondance :

Céreg – Université Paris 9 Dauphine
Place du Maréchal de Lattre de Tassigny
75775 Paris Cédex 16
Tél : 01.44.05.42.57
Email : lautier@cerna.ensmp.fr

Résumé : La stratégie mise en place par *Metallgesellschaft* (MG) sur les marchés pétroliers américains en 1993-94 est analysée en privilégiant une approche financière. À partir d'une définition spécifique du concept de couverture et d'une étude détaillée des faits, cette stratégie est qualifiée de spéculative. Sur le plan technique, l'opération est considérée comme la première tentative de couvrir un engagement à long terme sur le marché physique à partir d'instruments de court terme. Les méthodes de valorisation relative montrent que ce type d'opération est envisageable, mais que la stratégie de MG souffrait de deux faiblesses. Enfin, une étude des risques indique que ceux-ci ont vraisemblablement été sous-estimés.

Mots-clés : *Metallgesellschaft* – marchés à terme pétroliers – spéculation – modèles stochastiques – couverture.

Abstract : An analysis focusing on the financial aspects is proposed for the strategy initiated by *Metallgesellschaft* (MG) in 1993-94 on American petroleum markets. According to a specific definition of hedging, and on the basis of a detailed survey of the facts, this strategy is described as speculative. Technically, this deal is considered to be the first attempt to hedge a long term position on the physical markets with short-dated instruments. Arbitrage models derived from the option pricing paradigm allows one to draw the conclusion that this kind of deal is conceivable, but that MG's strategy was deficient. Lastly, a study of the risks indicates that they were probably underestimated.

Keywords : *Metallgesellschaft* – petroleum futures markets – speculation – stochastic models – hedging.

Au début des années 90, la firme *Metallgesellschaft* (MG) se donne pour objectif de devenir, à travers sa filiale *MG Refining and Marketing Inc* (MGRM), l'un des acteurs majeurs du raffinage et de la distribution de produits pétroliers sur le marché américain. Pour accompagner cette stratégie d'expansion sur le marché physique, une opération de couverture est mise en place sur les marchés à terme pétroliers. Au cours de l'année 1993, le montant des appels de marge nécessaires au maintien de la position de couverture atteint cependant un niveau tel – USD 1,2 milliard – que les dirigeants de MG décident d'annuler précipitamment les engagements pris sur le marché physique¹.

Au delà de son retentissement purement financier, « l'affaire » MG a suscité de virulents débats portant sur les questions suivantes : la stratégie mise en place était-elle ou non de nature spéculative ? Sur le plan technique, une position de couverture à court terme pouvait-elle protéger efficacement des engagements à long terme pris sur le marché physique ? Enfin, les risques associés à l'opération avaient-ils été correctement évalués par la firme ?

Cet article a pour objectif de répondre à ces différentes questions. Une analyse détaillée des faits, associée à une définition des concepts de couverture et de spéculation, permet de conclure que la stratégie était de nature spéculative. Les enseignements, apportés par les méthodes de valorisation relative, montrent qu'on peut envisager la couverture d'engagements à long terme sur le marché physique à partir de positions à court terme, mais que la stratégie de couverture mise en place par MG souffrait d'un certain nombre de faiblesses. Enfin, une analyse des risques menée à l'aide de la méthode des *Worst Case Scenario* (WCS) conduit à remettre en question le système d'évaluation des risques de MG.

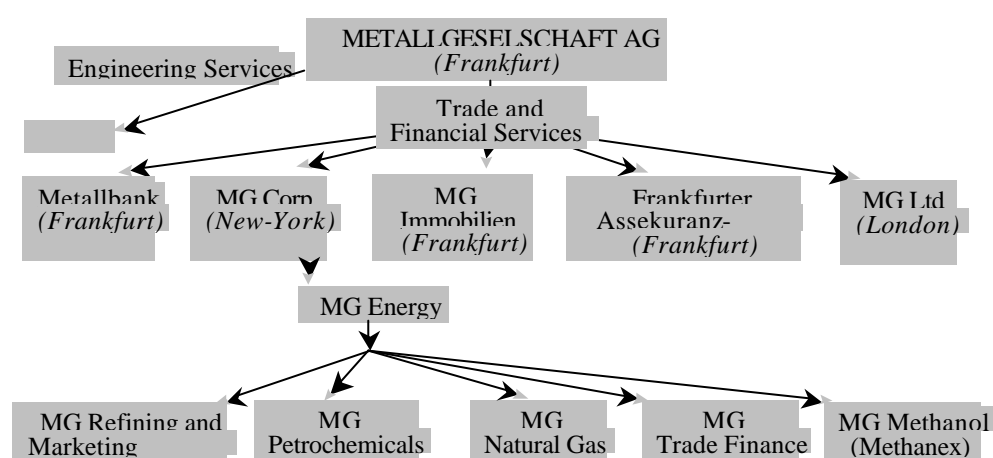
1. L'affaire Metallgesellschaft

Au début des années 90, les responsables du groupe MG AG décident d'étendre les activités de leur filiale américaine, MG Corp. MG

¹ Une chronologie détaillée des événements est présentée en annexe.

Energy, une filiale de MG Corp rassemblant les activités liées aux marchés énergétiques, est créée. C'est de MG Energy que dépend MGRM, la filiale à l'origine du scandale de décembre 1993.

Figure 1 – Structure du groupe Metallgesellschaft



Source : C. Altmikus [1997], document de travail du Cerna.

1.1. Les contrats commercialisés sur le marché physique

Dès 1991, MGRM commercialise auprès de grossistes indépendants et de stations-service des contrats de vente à long terme de gazole, de fioul domestique et d'essence. Offrant la possibilité de s'approvisionner à prix fixe sur une durée de 5 à 10 ans, ces contrats constituent une innovation dans le marché pétrolier, et leur succès auprès des clients est considérable : d'octobre 1992 à décembre 1993, les engagements de livraisons physiques de MGRM sont multipliés par dix, atteignant plus de 200 millions de barils².

Les contrats d'approvisionnement proposés sont de deux catégories :

∅ Des contrats à prix fixe portant sur des périodes de 5 ou 10 ans, se présentant sous deux formes différentes : les contrats *firm-fix* et les contrats *firm-flexible* (voir les encadrés 1 et 2). Ceux-ci ont été à l'origine de la majorité des pertes.

Encadré 1 – Contrats *firm-fix*

∅ Terme : le contrat est d'une durée de 5 ou de 10 ans, fixée dès la signature.

∅ Volume : le contrat fixe le volume mensuel de produits.

∅ Livraison : le client s'engage fermement à accepter la livraison à une date précisée dès la signature, et non modifiable.

∅ Prix : le prix fixe est calculé le jour de la signature du contrat, à partir de cotations NYMEX ; il correspond à la moyenne des prix cotés à cette date pour les 12 mois à venir³.

∅ Prime : en plus du prix fixe, quel que soit le terme du contrat, le client verse une prime fixe de 5 US cents/gallon.

∅ Qualité : MGRM garantit à l'acheteur de tenir compte de l'évolution future des réglementations relatives aux qualités des produits sans modification du prix ni de la prime.

∅ Clause de sortie (*buy-out option*) : une grande partie des contrats intègre la possibilité, pour les clients, d'annuler l'engagement à long terme de livraison physique en contrepartie d'un versement monétaire de la part de MGRM. Les conditions de déclenchement de l'option sont spécifiées par le contrat : celle-ci peut être exercée dès que le prix à terme rapproché du NYMEX (*1st Nearby*) devient supérieur au prix fixe du contrat physique. Ce versement correspond à 50 % du différentiel entre les deux prix, multiplié par le volume de physique restant à livrer.⁴

² Ces engagements de livraison dépassaient largement les capacités de raffinage contrôlées par la firme.

³ Pour une signature en septembre 1992, étaient donc pris en compte : le prix à terme rapproché (septembre 1992), le prix à terme à deux mois (octobre 1992),..., le prix à 12 mois (août 1993). La même méthode était appliquée que la durée du contrat soit de 5 ou de 10 ans.

⁴ Exemple : un détaillant signe un contrat prévoyant la livraison de 10 000 gallons par mois pendant 10 ans (120 mois) au prix fixe de 57 cents par gallon. Le 21^e mois (100 avant l'échéance), le prix *1st Nearby* atteint 67 cents. Si l'acheteur exerce son option de sortie à cette date, – il peut le faire dès que le prix *1st Nearby* est supérieur à 57 cents –, MGRM se voit dans l'obligation de lui verser : 100 mois x 10 000 gallons x (0,67 - 0,57 USD/gallon) x 50 % = 50 000 USD.

Encadré 2 – Contrats *firm-flexible*

La différence avec les contrats *firm-fix* réside dans les modalités de livraison : le client ne s'engage que sur un volume annuel ; le choix de la date et du volume des livraisons au sein de cette période est laissé à sa discrétion⁵.

Des contrats à un an reconductibles, garantissant au client une marge de profit absolue et fixe, d'où leur nom de *guaranteed margin*⁶. Ceux-ci ont marginalement contribué aux pertes du groupe.

En décembre 1993, la position physique de MGRM se répartissait de la façon suivante : 98 millions de barils vendus sous forme de contrats *firm-fix*, 58 millions sous forme de contrats *firm-flexible* et 54 millions sous forme de contrats *guaranteed margin*, soit un total de 210 millions de barils.

1.2. *Les risques associés aux positions sur le marché physique*

Les contrats, commercialisés par MGRM, l'exposaient à plusieurs types de risques. En premier lieu, ayant vendu des contrats à prix fixe sur un horizon de 5 ou 10 ans, MGRM était exposée à un risque de hausse des prix, pouvant se manifester à chaque livraison physique⁷. Ensuite, les contrats *firm-flexible* introduisaient une incertitude quant à la date de réalisation du risque de prix au cours d'une année, car ils permettaient aux clients de choisir le volume et la date des livraisons, et donc de différer celles-ci lorsque les prix du marché au comptant se situaient en dessous du prix des contrats physiques. MGRM pouvait

⁵ Le client doit annoncer 45 jours à l'avance le volume qu'il veut se faire livrer.

⁶ Ces contrats ont été vendus principalement à de petits détaillants. Dans ce cas, les prix étaient déterminés en fonction des prix de vente des trois concurrents géographiquement les plus proches du client considéré. Les contrats *guaranteed margin* ne représentaient qu'environ un quart des positions physiques de MGRM fin 1993. Ils n'ont pas été reconduits en 1994.

⁷ Un renforcement des standards de qualité des produits pétroliers, nécessitant une modification des procédés de production, risquait en plus d'augmenter les coûts d'approvisionnement de MGRM.

donc s'attendre à devoir livrer dès que le prix au comptant devenait supérieur au prix fixe. De plus, l'exercice de la clause de sortie pouvait, à tout moment, obliger MGRM à réaliser des versements monétaires annulant ses obligations sur le marché physique. Enfin, en cas de baisse prolongée des prix, l'engagement ferme pris par les clients d'acheter à un prix fixe devenu supérieur au prix au comptant, pouvait constituer une sérieuse entrave à leur compétitivité et, à terme, les rendre insolvable⁸.

Le profil de risque de MGRM était donc particulièrement complexe, la firme étant à la fois exposée à très court terme, à court et à long terme. De plus, ses engagements avaient un caractère optionnel, ce qui rendait encore plus délicate l'élaboration d'une stratégie de couverture.

1.3. La position sur le marché papier

Pour se couvrir contre les risques encourus sur le marché physique, MGRM a mis en place une couverture en pile sur les marchés à terme du pétrole brut et des produits pétroliers, en utilisant un ratio de couverture⁹ de 100 % (*One-to-one hedge*).

Le principe d'une stratégie de couverture en pile est de concentrer la totalité de la position sur la première échéance du marché à terme. À la date de la première livraison physique, la firme livre le volume défini par le contrat, revend tous ses contrats à terme parvenant à maturité, et rétablit une position longue sur la nouvelle échéance rapprochée. Cette position à terme est réduite du montant livré physiquement : le volume sur le marché à terme diminue au fur et à mesure que les obligations de livraison décroissent¹⁰. Une couverture en pile implique donc le

⁸ Ce risque était limité par une condition imposée aux clients de MGRM : le volume livré par MGRM ne devait en aucun cas dépasser 20 % de leur approvisionnement total par an.

⁹ Ratio de couverture : rapport entre la position sur le marché papier et celle sur le marché physique.

¹⁰ Exemple : en t_1 , MGRM s'engage à livrer 10 000 gallons/mois pendant 10 ans (120 mois). Il achète des contrats à terme à 1 mois au prix T_1 , pour un volume total de 1 200 000 gallons. En t_2 , à l'échéance du premier contrat sur le NYMEX,

renouvellement des positions à terme (*rolling hedge*) à chaque fois que le contrat le plus proche parvient à maturité et expose MGRM à un risque de base.

Ce risque peut être présenté de la façon suivante : soit T_{ij} un prix à terme d'échéance i à la date j et S_i un prix au comptant en i . Un premier achat de contrat est réalisé en t_0 au prix à terme le plus proche $T_{1,0}$. À l'échéance de ce contrat, en t_1 , à moins d'accepter la livraison physique, la position doit être revendue au prix $T_{1,1}$, avec $T_{1,1} = S_1$ ¹¹. Pour maintenir la couverture, il faut simultanément racheter un contrat au prix à terme le plus proche ($T_{2,1}$). Le risque de base correspond à la différence entre le prix d'achat du nouveau contrat, $T_{2,1}$, et le prix de vente de l'ancien, S_1 . Si le marché est en report ($S_1 < T_{2,1}$) l'opération engendre des coûts. Si à l'inverse il est en déport ($S_1 > T_{2,1}$) elle procure un gain.

Enfin, MGRM a choisi un ratio de couverture de 100 %, c'est-à-dire un volume de contrats papier identique à celui des contrats physiques. La pertinence et le sens de ce choix seront analysés ultérieurement ; notons simplement à ce stade que, de ce fait, les appels de marge et les coûts de renouvellement de la couverture en cas de report portaient sur la totalité des engagements.

1.4. Les hypothèses sous-tendant la stratégie de couverture

Il semble, *a posteriori*, que la stratégie de couverture était fondée sur les hypothèses suivantes : en premier lieu, ses concepteurs anticipaient une hausse à court terme des prix au comptant, qui aurait incité les clients à exercer leur clause de sortie, réduisant ainsi le risque à

MGRM doit revendre les contrats papier détenus au prix au comptant S_2 , afin de rouler sa position. Il doit également livrer 10 000 gallons à l'acheteur. Enfin, il rachète des contrats à terme au prix T_2 , pour un volume correspondant au reste de ses engagements physiques (1 200 000 - 10 000 gallons).

¹¹ On suppose pour simplifier que la base est nulle à l'échéance : le prix de clôture du contrat à terme est identifié au prix au comptant ($T_{i,i} = S_i$).

long terme de la firme. Selon le rapport d'audit du groupe, mentionné par F.R. Edwards et M.S. Canter [1995], les opérateurs supposaient que les options seraient toutes exercées au bout de 2,5 ans à 3 ans¹². Ensuite, ils pensaient que les prix à terme passeraient en déport et se maintiendraient dans cette situation, rendant profitable la stratégie de couverture (le déport est en effet la situation la plus fréquente sur le marché à terme du brut comme sur ceux des produits pétroliers). Ils prévoyaient de plus que la différence entre les gains obtenus grâce au déport et les versements monétaires qu'ils auraient à effectuer en cas d'exercice de la clause de sortie serait positive. Enfin, ils considéraient que MGRM bénéficiait d'une capacité de financement suffisante pour faire face à l'ensemble des besoins financiers (appels de marge, roulement de positions, etc.) pouvant se présenter.

1.5. Une conjoncture particulièrement défavorable

Les différentes hypothèses sur lesquelles MGRM avait fondé sa stratégie de couverture ne se sont cependant pas vérifiées : loin d'augmenter, le prix au comptant du pétrole brut, comme ceux des produits pétroliers, a été orienté à la baisse tout au long de l'année 1993. Le prix du pétrole brut a perdu plus de 30 % de sa valeur, celui de l'essence, près de 40 %. Les clauses de sortie n'ont donc pas été exercées, et la firme a conservé ses engagements à long terme sur le marché physique. De plus, la structure à terme des prix sur le marché pétrolier s'est maintenue en report tout au long de l'année 1993 et n'est passée en déport de façon durable qu'à partir du mois d'avril 1994. Si la firme réalisait des gains sur le marché physique grâce à la baisse des prix au comptant, ces gains n'étaient pas suffisants pour compenser les pertes sur le marché à terme. Enfin, MGRM a rencontré des problèmes

¹² Logiquement, les clients n'auraient dû exercer les options de sortie que lorsqu'elles se trouvaient dans la monnaie, c'est-à-dire lorsque la valeur actuelle du versement monétaire aurait été supérieure à celle des flux futurs anticipés. C.L. Culp et M.H. Miller [1995a] insistent sur le fait que la présence d'une clause de sortie permettait également d'éviter une renégociation éventuelle des contrats entre MGRM et ses clients.

de liquidité pour répondre aux appels de marge et financer le coût de renouvellement de ses positions.

1.6. La crise et son dénouement

Le 6 décembre 1993, le montant des appels de marge payés par MGRM est divulgué par le *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Dès que ses difficultés deviennent publiques, MGRM devient, aux yeux de ses crédeurs, un opérateur à haut risque. Seuls des actionnaires du groupe, tels que *Deutsche Bank* et *Dresdner Bank* acceptent – sous conditions et pour préserver leurs propres intérêts – de lui apporter un soutien financier. Lorsqu'au début du mois de décembre, le NYMEX menace d'exclure MGRM du marché à terme, c'est l'intervention des deux banques qui évite la faillite immédiate : le 9, elles accordent au groupe une ligne de crédit à court terme de USD 500 millions, portée à 900 millions à la fin du mois. Ces disponibilités sont immédiatement absorbées.

Tableau 1 – *Pertes liées aux paiements des appels de marge en 1993, en millions de USD (Source : MG AG, 1995)*

Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
84,0	39,1	3,9	4,6	33,5	102,7	103,7	17,3	24,2	116,8	267,1	468,7	1265,6

La crise atteint son paroxysme le 10 décembre, lorsque les autorités du NYMEX doublent le montant des appels de marge et signifient à MGRM que, faute d'une réaction rapide de sa part, il lui sera strictement interdit de prendre de nouvelles positions. Cette mesure est assouplie le 28 décembre, les dispositions suivantes ayant été prises par le groupe :

¢ Un Comité de gestion des risques, chargé de dénouer rapidement la situation, est nommé. Ce comité est dirigé par Hans W. Nolting, membre du conseil d'administration de MG AG et responsable des affaires pétrolières de MG Corp. depuis le 3 décembre 1993. Parmi ses membres, ce comité compte plusieurs experts en négoce pétrolier :

Nancy Kropp, consultante, Michael J. Hutchinson, directeur de MG Ltd Londres, et Joseph Robertson, président de la firme *Ore and Chemical Corp* (New-York).

ϕ La réduction de la position sur le marché à terme est annoncée le 11 décembre par Cindy Ma, Vice Présidente de MGRM.

ϕ La position sur le marché physique est également réduite : les contrats d'approvisionnement sont renégociés avec les clients ; entre le 17 décembre 1993 et la fin du mois de février 1994, la position physique passe de 210 à 109 millions de barils.

À terme, un plan d'ensemble est mis en place pour restructurer les activités du groupe MG.

2. Spéculation ou couverture ?

En février 94, la débâcle subie par MGRM a été largement interprétée comme le résultat d'une opération de spéculation de grande envergure, menée par une équipe de *traders* devenus trop indépendants, animés par la volonté de « jouer » sur les marchés financiers. La détermination manifestée par les dirigeants du groupe, dès que la situation a été rendue publique, à reprendre immédiatement le contrôle et à arrêter toutes les opérations, indique qu'eux aussi ont raisonné de la sorte.

La stratégie mise en place par MGRM était-elle effectivement spéculative ou au contraire, comme l'ont vigoureusement soutenu C.L. Culp et M.H. Miller [1994, 1995a, 1995b], tout à fait adaptée à la couverture des positions sur le marché physique ? La réponse est loin d'être simple, pour deux raisons : d'une part, la stratégie élaborée était particulièrement complexe, d'autre part, la définition des concepts de spéculation et couverture ne fait pas l'unanimité. La frontière entre ces deux concepts devient en effet ténue dès que les anticipations des opérateurs sont prises en considération dans l'analyse¹³.

¹³ Sur ce problème de définitions, consulter, par exemple, H. Working [1953a, 1953b].

Dans ce texte, une opération de couverture sera définie comme telle si elle est subordonnée aux opérations sur le marché physique et vise en priorité à réduire l'exposition au risque de prix. Par défaut, les opérations ne répondant pas à ces deux critères seront qualifiées de spéculatives.

2.1. *Analyse de la position sur le marché à terme*

Lors de l'élaboration de sa position de couverture, MGRM a réalisé un certain nombre de choix portant sur la nature des instruments de couverture, leur horizon, et leur mode d'utilisation. En 1994, ces décisions ont été contestées et interprétées par certains comme révélant une volonté de spéculation, par d'autres comme le reflet d'une conception inadéquate de la stratégie de couverture.

2.1.1. *Le positionnement sur des contrats à court terme*

La première question que suscite la position initiée sur le marché à terme est celle de la très grande disparité d'échéances entre les instruments de couverture et les positions sur le marché physique. MGRM aurait pu rechercher une correspondance plus étroite entre ces échéances ; il s'était cependant engagé sur une période de 5 à 10 ans, et il n'existe pas de contrats à terme pour de telles échéances. De plus, dans l'hypothèse – pas forcément réaliste compte tenu des volumes en jeu et de l'échéance considérée – où un opérateur aurait accepté de lui vendre de gré à gré un produit répondant à ses besoins, MGRM se serait exposée à un risque de contrepartie inexistant dans le cadre de marchés organisés, et pour un coût nettement supérieur. En choisissant d'utiliser des contrats à terme d'échéance rapprochée, MGRM a donc choisi de minimiser ses coûts de transaction. De plus, une telle décision lui assurait une protection contre le risque de variation des prix à court terme et, donc, contre le risque associé aux clauses de sortie. En effet, ces clauses pouvant être exercées dès que le prix au comptant devenait supérieur au prix fixe du contrat, la firme était soumise à un risque de hausse des prix susceptible de se manifester à tout moment. Pour se couvrir contre ce risque, il fallait détenir des contrats dont les prix

évoluent de la même façon que le prix au comptant, et dont on puisse sortir rapidement, sans encourir de risque de liquidité. Ce positionnement sur les contrats à terme d'échéance rapprochée ne semble donc pas *a priori* dénué de logique, à condition naturellement qu'une stratégie de couverture à long terme basée sur l'utilisation d'instruments à court terme soit réalisable. Cette question a été à l'origine d'un débat animé lors de l'affaire MG. Elle a ensuite été l'objet de travaux utilisant, pour analyser les opérations de couverture à long terme dans un marché de commodité, les méthodes de valorisation relative appliquées à l'origine aux options, puis à l'analyse de la structure par terme des taux d'intérêt.

2.1.2. L'apport des méthodes de valorisation relative

Brièvement résumées, les conclusions des méthodes de valorisation relative appliquées aux marchés de commodités sont les suivantes : la couverture d'une position sur le marché physique d'échéance T, dont la valeur est représentée par le prix *forward* $F(t,T)$ ¹⁴, repose sur l'identification des facteurs explicatifs (facteurs sous-jacents) de ce prix. Ces facteurs, aléatoires, sont autant de sources d'incertitude affectant l'évolution de $F(t,T)$, ayant chacune une origine et une dynamique propre. La décomposition du portefeuille de couverture en autant de positions que de facteurs sous-jacents permet d'isoler chaque source d'incertitude et de se protéger contre les variations de chaque facteur sous-jacent. En s'assurant que la sensibilité du portefeuille de couverture à chaque facteur sous-jacent est en permanence identique à celle de la position sur le marché physique, il devient possible de couvrir une position à long terme à partir d'instruments à court terme.

Les modèles stochastiques appliqués aux marchés de commodités, en particulier, ceux développés par R. Gibson et E.S. Schwartz [1989, 1990], ont montré que l'évolution du prix *forward* peut être expliquée par deux facteurs sous-jacents : le prix au comptant et le taux d'opportunité¹⁵. E.S. Schwartz [1997] considérant que l'hypothèse de

¹⁴ $F(t,T)$ est le prix *forward* en t pour l'échéance T.

¹⁵ Définition du taux d'opportunité par M.J. Brennan et E.S. Schwartz [1985, p 139] : « *The convenience yield is the flow of services that accrues to an*

taux d'intérêt constants doit être levée, lorsque l'échéance T de la position sur le marché physique s'éloigne, a intégré le taux d'intérêt comme troisième facteur sous-jacent. Les modèles stochastiques développés à ce jour étant des modèles d'équilibre partiel¹⁶, le choix du nombre et de la nature de ces facteurs sous-jacents relève d'un choix arbitraire de la part de leurs concepteurs ; les performances des modèles en confirment cependant la pertinence.

Le portefeuille de couverture, dans un marché de commodités, doit donc être constitué d'un assemblage de deux ou trois positions : les deux premières sont des positions sur des contrats à terme ; elles assurent une protection contre les variations du prix au comptant et contre celles du taux d'opportunité¹⁷. La troisième position, sur les marchés obligataires, assure une couverture contre les variations de taux d'intérêt. La proportion et la maturité de ces positions sont déterminées de telle sorte que la sensibilité du portefeuille à chaque facteur sous-jacent soit identique à celle de la position sur le marché physique.

2.1.3. Application au cas MG

Au vu de ces résultats, la stratégie de couverture élaborée par MGRM, interprétée comme une tentative de couvrir une position à 10 ou 5 ans sur le marché physique à partir de contrats à terme rapprochés¹⁸, comportait deux faiblesses : en premier lieu, le portefeuille de couverture, constitué d'une position d'achat unique sur les contrats à terme rapprochés, ne pouvait assurer une couverture satisfaisante.

owner of the physical commodity but not to the owner of a contract for future delivery of the commodity »

¹⁶ Principaux modèles : M.J. Brennan et E.S. Schwartz [1985] ; M.J. Brennan [1991] ; J. Gabillon [1991, 1995] ; R. Gibson et E.S. Schwartz [1989, 1990] ; E.S. Schwartz [1997].

¹⁷ Bien que les risques associés aux variations de prix au comptant et de taux d'opportunité puissent tous deux être couverts à partir de contrats à terme, il est néanmoins nécessaire de prendre deux positions distinctes pour se couvrir contre chacune de ces sources d'incertitude. Il n'en serait pas de même si le prix au comptant et le taux d'opportunité évoluaient de façon strictement corrélée.

Ensuite, le ratio de couverture de 100 % choisi par la firme était bien supérieur à ce qu'il aurait dû être.

Pour que la stratégie de couverture élaborée par MGRM soit performante, en supposant que sa position à 10 ans sur le marché physique ait été valorisée par un prix *forward* à 10 ans¹⁹, il aurait fallu qu'un facteur sous-jacent unique, le prix au comptant, permette d'expliquer correctement l'évolution de ce prix *forward*. Ce n'est pas le cas. Comme l'ont montré M.J. Brennan et N Crew [1995], des stratégies de couverture plus efficaces, prenant en considération l'existence de deux facteurs sous-jacents, pouvaient être envisagées.

Ces deux auteurs ont comparé les performances respectives de différentes stratégies élaborées pour couvrir, à partir d'instruments de court terme, des positions à long terme sur le marché physique. Ces stratégies incluaient, en particulier, celle de MGRM et deux stratégies élaborées à partir de modèles stochastiques, prenant toutes deux en considération l'existence de deux facteurs sous-jacents (le prix au comptant et le taux d'opportunité) : le modèle de M.J. Brennan [1991], et celui de R. Gibson et E.S. Schwartz [1990]. Les auteurs ont montré que la stratégie de MGRM était largement dominée par celles utilisant les modèles stochastiques : sur une période de 24 mois²⁰ par exemple, les erreurs de couverture cumulées de ces dernières étaient de 75 % inférieures à celles de la stratégie de MGRM !

Outre le problème du nombre et de l'identité des facteurs explicatifs du prix *forward*, se posait la question de la détermination du ratio de couverture. Si le portefeuille de couverture est composé de plusieurs

¹⁸ Pour des raisons de simplicité, les options insérées dans les contrats *forward* ne sont pas prises en considération ici.

¹⁹ On peut douter de la pertinence du prix fixé par MGRM pour valoriser les contrats commercialisés sur le marché physique : en effet, comment la moyenne des prix cotés, à la date de signature du contrat *forward*, pour les 12 mois à venir, aurait-elle pu représenter correctement le prix au comptant dans 10 ans ? De plus, quel sens la prime de risque ajoutée à ce prix fixe revêt-elle, compte tenu du fait que cette prime était identique pour des contrats à 10 ans et pour des contrats à 5 ans ?

²⁰ Les auteurs, faute de données à plus long terme, ont réalisé des tests sur des échéances comprises entre 6 et 24 mois.

positions, il existe autant de ratios de couverture que de facteurs sous-jacents ; dans les marchés de commodités, ce ratio est égal, pour chaque facteur, au rapport des variations du prix de la position sur le marché physique et du prix du sous-jacent considéré. Dans le marché pétrolier, plusieurs études empiriques ont été réalisées pour déterminer les ratios de couverture associés à chaque facteur sous-jacent identifié. En particulier, le ratio de couverture associé au prix au comptant a été calculé à plusieurs reprises : dans chaque cas, pour couvrir une position à 10 ans sur le marché physique à partir de contrats à court terme, ce ratio était très largement inférieur à l'unité. E.S. Schwartz [1997] obtient par exemple, pour une échéance de 10 ans et un prix au comptant de 20 USD, un ratio de 0,25.

Or, MGRM a choisi un *one-to-one hedge*, c'est-à-dire un ratio égal à l'unité. Ni sa position sur le marché physique, ni même l'existence des clauses de sortie intégrées dans les contrats d'approvisionnement ne pouvaient justifier une telle décision²¹. En revanche, ce ratio permettait de bénéficier au maximum de situations de déport ; ce choix, associé à l'hypothèse de déport permanent sous-tendant la stratégie de MGRM, laisse à penser que la firme a cherché avant tout à réaliser des profits grâce à ses positions sur le marché à terme.

Sur le plan technique, s'il était effectivement envisageable de couvrir une position à 10 ans sur le marché physique à partir d'instruments de court terme, la stratégie de MGRM comportait un certain nombre de faiblesses. Or, ses concepteurs étaient des professionnels des marchés à terme. Soit ils ignoraient les derniers développements théoriques et pratiques relatifs à la couverture de positions à long terme à partir d'instruments à court terme²², ce qui les a conduit à élaborer une stratégie de couverture peu performante ; soit ils avaient connaissance

²¹ Les versements prévus par les clauses de sortie ne correspondaient, en effet, qu'à 50 % du différentiel entre le prix fixe du contrat et le prix à terme rapproché.

²² Sur ces deux points, des travaux théoriques avaient été réalisés, par M.J. Brennan [1991] ainsi que par R. Gibson et E.S. Schwartz [1989, 1990]. Ces travaux, dont deux ont été publiés sous forme de *Working Papers* seulement, montraient que le prix au comptant ne pouvait être considéré comme le seul facteur explicatif du prix *forward*, et que le ratio de couverture associé au prix au comptant était largement inférieur à l'unité.

de ces travaux et les ont délibérément ignorés, leur objectif étant de réaliser des profits à court terme sur les marchés organisés.

2.2. Analyse de la stratégie d'ensemble

La position sur le marché à terme de MGRM a été associée à une stratégie d'expansion sur le marché physique : sur ce point, d'après la définition de la notion de couverture proposée précédemment, la stratégie d'ensemble ne peut être d'emblée qualifiée de spéculative. Cependant, elle ne correspondait pas tout à fait, selon cette même définition, à une opération de couverture : les opérations sur le marché papier n'étaient en effet vraisemblablement pas strictement subordonnées à la stratégie industrielle. En premier lieu, les prix des produits pétroliers ayant un caractère saisonnier, les opérateurs de MGRM ont cherché à maximiser leurs gains en se positionnant alternativement sur les marchés de l'essence et du fioul lorsqu'ils étaient en déport. Une telle stratégie impliquait pourtant l'introduction d'un risque supplémentaire : celui que le prix du produit couvert et le prix du contrat à terme n'évoluent pas en parallèle. Le fait que MGRM ait accepté de supporter ce risque semble indiquer que la couverture du risque de prix n'a pas été le seul élément déterminant sa stratégie.

Second point troublant, au cours du dernier trimestre de l'année 1993, alors que la situation de report sur le marché à terme avait déjà nécessité des paiements importants, MGRM a augmenté sa position sur le marché physique en commercialisant des contrats *firm-flexible*, plus risqués que les contrats *firm-fix*. Ceci alors même que, dès l'été 1993, une commission de contrôle interne au groupe MG, chargée d'examiner la stratégie de MGRM sur les marchés à terme pétroliers américains, avait déjà conseillé la réorientation de cette stratégie vers une « *couverture plus défensive* » [Metallgesellschaft AG 1995] et que Charles Allis, *Chief Operating Officer* de MGRM, depuis juillet 1993, avait lui-même souligné la nécessité de réviser radicalement la stratégie de couverture.

Enfin, l'hypothèse relative à la clause de sortie formulée par les concepteurs de la stratégie introduit des doutes quant à leur volonté de développer effectivement l'activité de distribution et de raffinage du

groupe. Comment, en effet, interpréter le fait que, selon le rapport d'audit du groupe, ces opérateurs espéraient voir toutes les options exercées au terme de 3 ans ?

Ces différents points permettent de conclure, en se référant à la définition proposée pour cette notion, que la stratégie élaborée par MGRM était de nature spéculative. Les solutions retenues par les dirigeants du groupe pour dénouer «l'affaire MG» en février 1994, fondées sur cette appréciation, n'en sont pas moins critiquables. Ces derniers, en imposant une liquidation rapide des contrats sur le marché physique ont, comme l'ont souligné C.L. Culp et M.H. Miller, contribué à alourdir les pertes de la firme : les négociations ont en effet été menées, dans la précipitation, au désavantage de MGRM. Une attitude plus mesurée aurait pu conduire les dirigeants de MG à prendre le temps de renégocier les contrats *forward* et à obtenir des conditions plus avantageuses. Le temps de renégocier ces contrats, les pertes liées à la baisse des prix sur le marché au comptant auraient pu être limitées en achetant des options de vente, à condition naturellement que ces options puissent être obtenues à un prix raisonnable et en quantité suffisante.

3. L'affaire Metallgesellschaft : quels enseignements ?

L'analyse des faiblesses et de la nature spéculative de la stratégie mise en place par MGRM ne suffit pas à expliquer l'ampleur de la débâcle subie par la firme : d'autres facteurs doivent, en effet, être considérés. En premier lieu, même si le ratio de couverture avait été correctement estimé, la position initiée sur le marché à terme était susceptible d'engendrer des flux financiers considérables à court terme. Les dirigeants de MG et les actionnaires n'étaient certainement pas conscients du montant que ces flux pouvaient atteindre, par manque d'informations ou parce que ces sommes avaient été sous-estimées. Ensuite, la position sur les marchés à terme était d'une envergure telle qu'elle pouvait influencer l'évolution des prix ; cette éventualité n'a sans doute pas non plus été envisagée par les opérateurs de MGRM.

3.1. Une sous-estimation des flux financiers à court terme ?

La position initiée sur le marché à terme pouvait être à l'origine de difficultés de financement à court terme pour MGRM, du fait du coût de renouvellement de la position en cas de report et des appels de marge quotidiens. Les opérateurs de MGRM, ayant conçu leur stratégie à partir d'une hypothèse de déport permanent, ont vraisemblablement sous-estimé ces flux financiers à court terme.

F.R. Edwards et M.S. Canter [1995], à l'aide de la méthode des *Worst Case Scenario* (WCS), ont estimé les coûts maximaux de renouvellement des contrats auxquels MGRM pouvait supposer être confrontée en cas de situation de report. Une analyse en termes de WCS est similaire à un test de cas limite ou à une analyse de scénario : le WCS est la pire situation qui puisse survenir au cours d'une période de temps donnée. Cette valeur est estimée à partir de l'observation des prix passés. À l'aide de cette méthode, les deux auteurs ont montré qu'à part quelques exceptions, les coûts de renouvellement sur les marchés pétroliers ont été similaires, au cours de l'année 1993, aux coûts de renouvellement maximaux des années précédentes. À condition d'accepter que l'étude des historiques de prix pouvait être utile à l'élaboration de stratégies futures, les opérateurs de MGRM auraient donc pu estimer, à l'aide d'une méthode simple et largement répandue telle que celle des WCS, les coûts de renouvellement maximaux auxquels ils risquaient d'être confrontés.

L'étude des flux financiers à court terme, réalisée par F.R. Edwards et M.S. Canter, peut être complétée par l'analyse des appels de marge quotidiens et des cumuls d'appels de marge maximaux auxquels MGRM pouvait supposer être confrontée, sur une période donnée. L'application de la méthode des WCS permet dans ce cas de montrer que, sur les trois marchés à terme pétroliers américains, les appels de marge maximaux de l'année 1993 n'ont pas été supérieurs à ceux des années précédentes. Le même résultat est obtenu pour les cumuls d'appels de marge sur une période de 20 jours²³ (tableau 2).

²³ Le montant des appels de marge a été calculé quotidiennement sur les trois marchés pétroliers américains depuis 1986, en supposant que la position était

À l'aide d'une méthode adaptée à l'analyse des cas extrêmes, les concepteurs de la stratégie de MGRM auraient donc pu anticiper, au moins de façon approximative, le montant des appels de marge et les coûts de renouvellement qu'ils risquaient d'avoir à financer. D'après cette étude, les montants maximaux à payer pour répondre aux appels de marge quotidiens étaient en 1993 de 0,5 USD par baril et par jour sur le marché du brut (*WTI*), 1,35 *cents* par gallon sur le marché du fioul (*Heating*) et 1,5 *cent* par gallon sur le marché de l'essence (*Unleaded*).

Tableau 2 – Appels de marge quotidiens et cumuls maximaux, sur une période de 20 jours, de 1986 à 1993²⁴

<i>WTI</i>			<i>Heating</i>			<i>Unleaded</i>		
D	A	C	D	A	C	D	A	C
1986	0,98	2,83	1986	2,59	8,02	1986	3,17	7,21
1987	1,52	1,52	1987	1,24	3,62	1987	1,15	3,44
1988	0,40	0,82	1988	1	2,68	1988	1,35	3,34
1989	0,52	0,77	1989	1,37	2,95	1989	1,51	4,72
1990	1,42	3,12	1990	4,07	16,16	1990	3,78	8,55
1991	1,16	2,66	1991	3	6,86	1991	2,33	6,22
1992	0,37	0,63	1992	1,29	2,31	1992	1,85	4,91
1993	0,50	1,36	1993	1,35	3,12	1993	1,50	4,01
1986/92	0,91	1,76	1986/92	2,08	6,09	1986/92	2,22	5,58

D : dates ; *A* : appels de marge ; *C* : cumuls des appels de marge.

Données Datastream. Unités : USD/baril pour le brut, cents/gallons pour le fioul et l'essence.

renouvelée le premier jour de chaque mois. Le dépôt et l'impact de la position sur l'évolution des prix n'ont pas été pris en considération dans l'analyse. Les appels de marge maximaux sur une période de 20 jours (un mois de transactions) au cours de chaque année de la période 1986/1993 ont ensuite été calculés. La moyenne de ces montants maximaux donne une estimation du risque de liquidité auquel on peut considérer être exposé sur une période de temps donnée (20 jours) compte tenu des prix passés. Pour les années 1986/1993, des calculs similaires ont été effectués pour les cumuls d'appels de marge maximaux, sur une période de 20 jours.

²⁴ Intervalle de confiance : 95 %.

De plus, le cumul maximal des appels de marge sur une période de 20 jours a été, en 1993, égal à 1,36 USD par baril sur le marché du brut, 3,12 et 4,01 *cents* par gallon sur les marchés du fioul et de l'essence. Aucun de ces chiffres n'est supérieur à ceux constatés en moyenne sur les sept années passées. Les opérateurs auraient donc pu s'attendre à devoir faire face à des flux financiers à court terme importants. Ils n'ont cependant vraisemblablement pas considéré l'utilité de ce type d'étude.

3.2. *L'impact éventuel de la position sur les prix n'a pas été envisagé*

Les concepteurs de la stratégie n'avaient visiblement pas non plus prévu que l'envergure de leurs positions sur les marchés à terme et les réactions des autres opérateurs à leur stratégie pouvaient avoir un impact sur les prix au comptant et sur les prix à terme des contrats les plus rapprochés ; tout porte cependant à penser que cela a effectivement été le cas.

À l'occasion du renouvellement de la position de couverture, l'achat massif de contrats rapprochés par MGRM peut avoir poussé à la hausse les prix de ces contrats, alors que simultanément les ventes de ceux parvenant à expiration pesaient sur le prix à plus court terme. L'étude du volume des positions détenues par la firme semble conforter cette hypothèse²⁵. De plus, sachant qu'à chaque échéance du contrat rapproché MGRM était obligée de vendre un volume important de contrats, les autres opérateurs du marché à terme pouvaient anticiper une baisse des prix du contrat parvenant à expiration, et se porter vendeurs à découvert, dans l'espoir de racheter à un prix inférieur juste avant l'échéance. Un tel comportement aurait amplifié la baisse du prix du contrat rapproché. Enfin, le prix sur le marché physique étant orienté

²⁵ Les contrats nominalemt achetés par MGRM sur le NYMEX ne représentaient que 15 à 20 % du volume des transactions, ce qui peut paraître insuffisant pour influencer l'évolution des prix. Cependant, d'autres positions étaient détenues à travers des *swaps* conclus avec des intermédiaires : la position directe et indirecte de MGRM, à certaines dates, a été estimée à 50 % environ du volume des contrats à un et deux mois du marché à terme. Une telle position pouvait avoir un impact significatif sur les prix.

à la baisse, les producteurs et les détenteurs de stocks ayant vendu à terme avaient intérêt, plutôt que d'inverser leur position, à livrer la marchandise sous contrat. Ils auraient ainsi augmenté l'offre physique et accentué la baisse du prix au comptant ; sur le marché à terme, l'absence de ces acheteurs potentiels ne pouvait qu'entraîner à la baisse le prix à terme rapproché.

MGRM aurait ainsi, par l'impact de sa position sur le marché à terme, fait son propre malheur en contribuant au maintien d'une situation de report.

Conclusion

L'affaire MG n'est pas la seule, loin s'en faut, qui ait bouleversé les marchés de produits dérivés : la banque *Barings*, le comté d'Orange ou encore l'entreprise *Sumitomo*²⁶ se sont rendus tristement célèbres par l'ampleur des pertes réalisées sur ces mêmes marchés.

Dans chacun de ces cas, une déficience des systèmes d'information ou de contrôle internes a été évoquée. Au-delà de ce problème organisationnel, l'affaire MG se distingue cependant des autres : en premier lieu, les pertes n'ont pas été occasionnées par des pratiques frauduleuses, comme ce fût le cas pour *Barings* et *Sumitomo*. De plus, si le scandale du comté d'Orange, en grande partie imputable à un pari malheureux sur l'évolution future des cours, est celui des trois qui s'apparente le plus à l'affaire MG, la particularité de cette dernière provient de ce que la position initiée sur les marchés à terme était conçue pour accompagner un projet d'expansion industrielle.

À ce titre, la stratégie suivie par MG peut être considérée comme une tentative de couvrir des engagements à long terme sur le marché physique à partir d'instruments à court terme. L'intérêt de cette opération

²⁶ Les pertes subies par *Orange County* sur les marchés obligataires américains se sont élevées à USD 1,5 milliard. L'affaire est survenue en décembre 1994 ; les pertes de *Barings* sur les marchés d'actions et d'obligations asiatiques ont été évaluées, au mois de février de l'année 1995, à USD 800 millions ; enfin, les pertes de *Sumitomo* sur le marché du cuivre, révélées en juin 1996, ont atteint un montant de USD 1,8 milliard.

et son enjeu se comprennent d'autant mieux que, dans l'industrie pétrolière, il existe un décalage très important entre l'échéance des transactions sur les marchés dérivés et l'horizon des opérations d'investissement, qui peut atteindre 8 à 10 ans.²⁷ Par ailleurs, le caractère particulièrement risqué des opérations d'exploration, associé à un temps de retour sur investissement long, interdit le recours à un mode de financement autre que par fonds propres.

Ainsi, si un producteur de pétrole brut parvenait à couvrir, à partir d'instruments à court terme, une vente de sa production dont l'horizon corresponde à celui de ses projets d'investissement, son profit futur pourrait servir de collatéral à un financement bancaire : il accéderait donc à des sources de financement aujourd'hui inabordables.

Par conséquent, si le caractère spéculatif de la stratégie mise en place par MGRM reste condamnable, celle-ci présente néanmoins un intérêt non négligeable : menées à bien, les opérations de couverture avec décalage d'échéance sont en effet susceptibles de transformer le mode de financement des firmes pétrolières.

Bibliographie

Altmikus C., Lautier D. [1997], « Le cas Metallgesellschaft : quels enseignements ? », *Cahier de Recherche du CERNA*, série C, ENSMP.

Boudoukh J., Richardson M., Whitelaw R. [1995], « Expect the Worst », *Risk*, vol. 8, n° 9, September.

Brennan M.J., Schwartz E.S. [1985], « Evaluating Natural Resource Investments », *Journal of Business*, vol. 58, n° 2, p. 135-157.

Brennan M.J. [1991], « The Price of Convenience and the Valuation of Commodity Contingent Claims », in D. Lund, B. Ksendal. (Eds.)

²⁷ L'échéance des transactions sur les marchés organisés est de trois ans environ. L'horizon des opérations d'investissement correspond au temps nécessaire pour produire un baril de pétrole, en intégrant les phases d'exploration, de développement, et de mise en production d'un gisement. Il diminue régulièrement sous l'effet du progrès technique.

Stochastic Models and Options Values, Elsevier Science Publishers, North Holland.

Brennan M.J., Crew N. [1995], « Hedging Long Maturity Commodity Commitments with Short-dated Futures Contracts », *Working Paper* # 13-95, The Anderson School, University of California, Los Angeles, July.

Culp C.L., Miller M.H. [1994], « Hedging a Flow of Commodity Deliveries with Futures : Lessons from Metallgesellschaft », *Derivatives Quarterly*, Fall, p. 7-15.

Culp C.L., Miller M.H. [1995a], « Metallgesellschaft and the Economics of Synthetic Storage », *Journal of Applied Corporate Finance*, vol. 7, n 4, Winter.

Culp C.L., Miller M.H. [1995, b], « Hedging in the Theory of Corporate Finance : A Reply to our Critics », *Journal of Applied Corporate Finance*, vol. 8, n 1, Spring, p. 121-127.

Edwards F.R., Canter M.S. [1995], « The Collapse of Metallgesellschaft : Unhedgeable Risks, Poor Hedging Strategy, or just Bad Luck ? », *The Journal of Futures Markets*, vol. 15, n 3, p. 211-264.

Falloon W. [1994], « MG's Trial by Essay », *Risk*, vol. 7, n 10, October.

Gabillon J. [1991], « The Term Structure of Oil Futures Prices », *Working Paper* n 17, Oxford Institute for Energy Studies.

Gabillon J. [1995], « Analysing the Forward Curve », in Risk Publications (Ed.), *Managing Energy Price Risk*, Enron.

Gibson R., Schwartz E.S. [1989], « Valuation of Long Term Oil-Linked Assets », *Working Paper* # 6-89, Anderson Graduate School of Management, University of California, Los Angeles, September.

Gibson R., Schwartz E.S. [1990], « Stochastic Convenience Yield and the Pricing of Oil Contingent Claims », *The Journal of Finance*, vol. 45, n 3, July.

Krapels E.N. [1996], « Metallgesellschaft-Angst : How not to Become Your Own Market Discontinuity », in Energy Security Analysis, Inc. (ESAI) Paper Oil Study, *The State of the Markets and the Uses of Their Instruments*, Washington D.C., January.

Mello A.S., Parsons J.E. [1995], « Maturity Structure of a Hedge Matters : Lessons from the Metallgesellschaft Debacle », *Journal of Applied Corporate Finance*, Bank of America, vol. 8, n° 1, Spring, p. 106-121.

Metallgesellschaft AG [1995], « The Mastering of a Crisis : Metallgesellschaft's Way out of the US Oil Debacle », publication du groupe Metallgesellschaft, Frankfurt am Main, March.

Schwartz E. [1997], « The Stochastic Behaviour of Commodity Prices : Implications for Valuation and Hedging », *Institute of Finance and Accounting*, Corporation of London Seminar, London Business School, April.

Verleger P.K. Jr. [1994], « The Metallgesellschaft Saga : Fact, Surmise, and Implications », *Institute for International Economics*, January.

Verleger P.K. Jr. [1996], « Paper Oil : The Link Between Financial and Physical Markets », Multiclient Report, Charles River Associates (CRA).

Working H [1953a], « Hedging Reconsidered », *Journal of Farm Economics*, n° 35, p 544-561.

Working H. [1953b], « Futures Trading and Hedging », *American Economic Review*, June.

Working H. [1962], « New Concepts Concerning Futures Markets and Prices », *American Economic Review*, June, p. 432-459.

Annexe : Chronologie des événements²⁸

– À la fin de l'année 1991, MGRM s'engage dans la commercialisation de contrats de vente à long terme de produits pétroliers sur le marché américain.

– Entre le mois d'octobre 1992 et le mois de décembre 1993, le volume des engagements sur le marché physique passe de 20 à 210 millions de barils.

– Au début de l'été 1993, suite à une demande élevée de fonds émanant de MGRM, MG AG commande un rapport d'audit interne sur

²⁸ Source : C. Altmikus et D. Lautier [1997].

les opérations de sa filiale. Ce rapport, rendu le 15 juillet 1993, recommande une réorientation de la stratégie vers une «couverture plus défensive ».

– En juillet, le «*CRA Petroleum Economics Monthly* » publie un article critiquant la stratégie de couverture de MGRM, et l'accusant d'être à l'origine de la situation de report prolongé, constatée sur le NYMEX.

– Au mois de septembre, MGRM prend de nouveaux engagements de livraison représentant un volume de 50 millions de barils, sous la forme de contrats *firm-flexible*.

– Le 6 décembre, le «*Frankfurter Allgemeine Zeitung* » annonce que le groupe MG subit de lourdes pertes sur les marchés pétroliers américains.

– Le 9 décembre, pour permettre à MGRM de faire face aux appels de marge, la *Deutsche Bank* et la *Dresdner Bank* accordent à MG AG un crédit de USD 500 millions, porté à 900 millions à la fin du mois.

– Le 10 décembre, les autorités du NYMEX doublent le montant des appels de marge et menacent MGRM de lui interdire le renouvellement de ses positions.

– Un Comité de gestion des risques est nommé par MG AG.

– Le 11 décembre, Cindy Ma, Vice présidente de MGRM, annonce que la firme a commencé à réduire ses positions sur le NYMEX.

– À la fin du mois, la direction du groupe décide d'annuler tous les contrats *firm-flexible*, de diminuer fortement le volume des engagements sur le marché physique, et de mettre en place une nouvelle stratégie de couverture.

– À la fin du mois de février 1994, les engagements sur le marché physique de MGRM ne sont plus que de 109 millions de barils.