

# Le rôle et l'impact de la Commission européenne dans la fusion entre Vodafone et Mannesmann

Ayoub HAMDOUNE, Julien DAMM, [Corentin LOBET](#)

20.04.2020

## ABSTRACT

Cette étude vise à quantifier l'impact de la fusion entre Mannesmann et Vodafone et de l'intervention de la Commission européenne dans l'application de la réglementation EEC 4064/89 sur la performance des ces deux firmes. Nous procédons pour ce faire à l'analyse des rendements anormaux desquels nous déduisons que certains évènements isolés ont eu un impact significatif sur les deux firmes. Cette conclusion est contrastée par l'incertitude d'un impact général des autorités européennes sur leur période d'intervention. Nous observons par ailleurs, en accord avec les conclusions redondantes dans la littérature existante, que Mannesmann, la firme cible, a bien plus profité de cette fusion en termes de performance. Cependant, les résultats montrent que la performance anormale qu'a tirée Mannesmann de cette fusion provient essentiellement de la période précédant l'intervention de la Commission.

## 1. INTRODUCTION

Dans cette étude, nous nous intéressons à l'impact que peut avoir une autorité de la concurrence sur les rentabilités boursières de sociétés impliquées dans une fusion-acquisition.

Nous étudierons le cas de la fusion entre Vodafone Air Touch et Mannesmann AG, prise en charge par la Commission européenne conformément à l'article 4 du règlement 6 EEC 4064/89. L'annonce de la volonté de la part de Vodafone d'acquérir Mannesmann en date du 14 novembre 1999. Cette fusion fut acceptée par la Commission le 12 avril 2000. Vodafone Air Touch est un opérateur de télécommunications basé au Royaume-Uni et impliqué dans la fourniture de services de télécommunications connexes.

Vodafone Air Touch possède des parts dans 24 sociétés à travers le monde, dont 10 à l'échelle européenne. Cette firme est actionnaire majoritaire dans des sociétés de télécommunications au Royaume-Uni, aux Pays-Bas, en Suède, au Portugal et en Grèce mais est également actionnaire minoritaire dans des sociétés de télécommunications en Belgique, en France, en Allemagne, en Italie et en Espagne.

Mannesmann AG («Mannesmann») est une société allemande d'ingénierie et de télécommunications. Ses activités principales dans le secteur de la télécommunication concernent la téléphonie mobile et fixe. Elle détient des parts dans des entreprises en France et en Autriche et possède des entreprises en Allemagne, en Italie, au Royaume-Uni et aux États-Unis. Le 21 décembre 1999, la Commission a approuvé l'acquisition par Mannesmann d'Orange Plc («Orange»). L'activité principale d'Orange est l'exploitation du réseau de téléphonie mobile d'Orange au Royaume-Uni, la vente et la commercialisation de services Orange au Royaume-Uni et ailleurs. Par ailleurs, Orange détient des parts dans des entreprises en Autriche, en Belgique et en Suisse et agit en tant que prestataire de services de téléphonie mobile en France et en Allemagne.

Ce cas est particulièrement intéressant dans la mesure où c'est toujours aujourd'hui la plus grosse fusion-acquisition de l'histoire avec une transaction qui s'était élevée à hauteur de 185 milliards d'euros, par échange de titres, ce qui a suscité un grand engouement médiatique. Le long délai entre l'annonce et le moment où la fusion a été acceptée, s'explique par l'existence de longues négociations pendant lesquelles les deux firmes ne parvinrent à se mettre d'accord qu'au bout de la troisième offre de la part de Vodafone sur la cible Mannesmann. Nous avons donc ici une large fenêtre temporelle pendant laquelle nous avons la possibilité d'étudier de nombreux événements et de définir s'ils ont eu un impact significatif sur les rentabilités boursières de ces deux entreprises. De plus, le fait que ces deux entreprises occupent le même secteur d'activité impose l'intervention de la Commission européenne pour les problèmes de concentration.

Nous organiserons notre étude de la manière suivante. Dans un premier temps, nous effectuerons une revue de littérature sur les recherches qui ont déjà été réalisées dans le domaine des fusions acquisitions et du contrôle des autorités de la concurrence ainsi qu'une revue méthodologique afin de comprendre les différentes démarches qui existent et pour déterminer celle qui sera la plus appropriée dans notre cas. Nous rappellerons également les effets que provoquent généralement les fusions-acquisitions sur les rendements des entreprises concernées. Dans un second temps, nous décrirons les étapes essentielles de la fusion entre Vodafone et Mannesmann ainsi que les interventions de la Commission européenne. En troisième partie, nous présenterons notre méthodologie ainsi que nos résultats. Enfin, dans une dernière partie nous conclurons.

## 2. IMPACT DES REGULATIONS SUR LES FUSIONS-ACQUISITIONS

Dans cette partie, nous nous intéressons à la littérature existante, c'est à dire aux articles académiques qui ont traité de l'impact des fusions-acquisitions.

De nombreux travaux ont été réalisés afin de déterminer si les fusions-acquisitions passées étaient créatrices ou destructrices de valeur pour les entreprises concernées. Par exemple Healy, Palepu et Rubak (1992) se sont intéressés aux performances générées par les firmes après leurs fusions. Ils ont alors analysé les performances des entreprises des 50 plus grandes fusions-acquisitions ayant eu lieu aux États-Unis entre 1979 et 1983 et ont constaté que, de manière générale, les rentabilités des firmes augmentaient significativement. Néanmoins, une limite à cet article est qu'il ne différencie pas les rendements des acquéreurs de ceux des entreprises cibles.

Eckbo (1983) s'est intéressé à l'impact de l'annonce d'une fusion sur les rendements des concurrents des entreprises concernées par la fusion. Il a observé que les concurrents bénéficiaient généralement de rendements anormaux positifs suite à l'annonce. Ces résultats sont en adéquation avec l'hypothèse selon laquelle les rendements anormaux positifs des concurrents sont dus à une réduction des coûts de production rendue possible grâce aux informations obtenues à travers l'offre de fusion qu'a reçue la firme.

Asquith (1983) a étudié les effets des offres de fusions sur les rendements des firmes. Il distingue les firmes offreuses et les firmes cibles, mais également si les offres ont abouti ou non. Ainsi, il en conclut que les rendements anormaux sont plus souvent présents chez les firmes cibles que chez les firmes offreuses. De plus, les rendements anormaux de la cible apparaissent significativement positifs lorsque l'offre aboutie à une fusion alors qu'ils sont significativement négatifs lorsqu'elle n'aboutit pas. À contrario, chez les firmes offreuses ces rendements sont généralement faibles et peu significatifs peu importe si l'offre a abouti ou non. Ces résultats s'expliquent dans la mesure où les gains tirés d'une fusion reviennent aux actionnaires de l'entreprise cible. Ainsi, quand la probabilité de fusion augmente, les gains augmentent et vice versa. Tandis que les actionnaires des entreprises offreuses ne tirent pas de rendements anormaux de l'opération de fusion et donc la probabilité de fusion n'impacte pas leurs gains.

D'autres chercheurs se sont intéressés à l'impact d'une autorité de la concurrence sur une fusion-acquisition. Notamment Aktas et al (2001), qui ont conclu qu'une autorité de la concurrence (Commission européenne) pouvait être un acteur majeur dans l'aboutissement d'une fusion même si les firmes ne font pas partie de son domaine de juridiction.

Bergman et al (2005) ont étudié les raisons pour lesquelles la Commission européenne refusait les fusions et si leurs décisions étaient vraiment justifiées. Pour cela, ils ont analysé 90 fusions prises en charge par la Commission et en ont conclu que celle-ci avait un énorme pouvoir sur les fusions-acquisitions et qu'elle pouvait complètement bloquer une fusion si elle le souhaitait. Ils ont remarqué que les fusions impliquant des firmes américaines sont plus facilement acceptées. Les résultats de cette étude ne peuvent être interprétés comme suggérant que la Commission a pris les bonnes décisions dans le passé, que ce soit dans la maximisation du bien-être (ou surplus du consommateur), ou bien au sens juridique. Une analyse plus approfondie de cette question nécessiterait, selon nous, une analyse au cas par cas.

Duso et Al (2008) se sont intéressés à l'efficacité des décisions de la Commission et ont observé que ses décisions étaient tout à fait justifiées et qu'elles empêchaient les rentes de monopoles ainsi que toutes situations anticoncurrentielles.

### 3. INTERVENTION ET ROLE DE LA COMMISSION EUROPEENNE

#### 3.1 INTRODUCTION

Les entreprises européennes qui opèrent une fusion-acquisition au sein de l'Union européenne sont susceptibles d'être examinées par la Commission européenne. En effet, la Commission doit garantir la légalité de la fusion. Son objectif est de s'assurer que :

- la fusion ne nuise pas aux consommateurs par une augmentation des prix suite à la création d'un quasi monopole ;
- la fusion garantisse toujours un choix important de produits pour le consommateur et qu'elle ne réduise pas l'innovation dans le domaine d'activité.

L'examen par la Commission européenne des fusions-acquisitions de multinationales a pour objectif de simplifier les démarches. En effet, le fait de faire contrôler ces opérations uniquement par la Commission réduit les démarches administratives et permet d'avoir une seule autorisation de fusion au lieu d'une autorisation par pays concernés.

#### 3.2 DOMAINE D'INTERVENTION DE LA COMMISSION

La Commission européenne est notifiée de toutes les fusions d'entreprises européennes (qui ont des activités dans plusieurs pays de l'Union Européenne). D'après la réglementation européenne EEC 4064/89, le principe du « guichet unique » et de subsidiarité s'applique. C'est à dire que soit la Commission européenne prend en charge la fusion soit elle la délègue à l'autorité compétente du pays dans lequel la société acquéreuse ou la société nouvellement constituée est immatriculée et décide de la date à laquelle la fusion prend effet.

La Commission se charge obligatoirement des fusions-acquisitions concernant les très grandes entreprises qui répondent aux conditions suivantes d'après le règlement sur les concentrations :

- un chiffre d'affaires global des entreprises concernées est de 5 000 Millions d'euros et un chiffre d'affaires total réalisé individuellement dans l'UE par au moins deux des entreprises concernées représente un montant supérieur à 250 millions d'euros, à moins que chacune des entreprises concernées réalise plus des deux tiers de son chiffre d'affaires total dans l'UE à l'intérieur d'un seul pays ;
- chacune des entreprises concernées réalise plus des deux tiers de son chiffre d'affaires total dans l'Union européenne à l'intérieur d'un seul et même état membre.

Ce domaine d'intervention de la Commission Européenne sur les fusions-acquisitions est effectif depuis le 1er mai 2004.

#### 3.3 COMPETENCES LEGALES

D'un point de vue légal, la Commission européenne s'appuie sur la réglementation sur les concentrations pour approuver ou non une fusion de dimension européenne. Dans le cadre de sa législation elle peut, en cas de manquement, de renseignement inexact, dénaturé, incomplet ou au-delà du délai prescrit, infliger une amende

du montant de 1% du chiffre d'affaires de l'entreprise. Cette amende peut s'élever à 10% du chiffre d'affaires si, de façon délibérée ou par négligence, celle-ci omet de notifier une concentration avant sa réalisation, réalise une concentration en violation des dispositions du présent règlement ou contrevient à une décision de la Commission. Elle peut également infliger des astreintes jusqu'à 5% du chiffre d'affaires journalier moyen de l'entreprise par jour ouvrable de retard à compter de la date fixée par la Commission dans sa décision de demande de renseignement, d'inspection ou autre. Les recours possibles se font uniquement auprès de la Cour de justice de l'Union européenne qui peut supprimer, réduire ou majorer les sanctions prises par la Commission.

### 3.4 PROCEDURE

La procédure de contrôle des concentrations de la Commission européenne se fait en plusieurs étapes. Tout d'abord, toute fusion-acquisition doit être notifiée auprès de la Commission avant sa réalisation. Dans certains cas, une procédure de « pré-notification » peut être engagée pour une fusion transfrontalière mais affectant la concurrence à l'échelle européenne.

Dès réception de la notification la Commission dispose de 25 jours ouvrables pour prendre une des décisions suivantes (article 6 de la réglementation EEC 4064/89) :

- La fusion ne relève pas de son autorité et le fait notifier.
- La fusion notifiée ne soulève pas de doute sérieux et est donc approuvée.
- La fusion relève de son règlement mais soulève des doutes sérieux et peut engager une enquête qui peut durer jusqu'à 105 jours en cas d'apport de nouveaux documents des entreprises concernées et peut donc soit :
  - Accepter la concentration avec charges destinées à assurer que les entreprises concernées se conforment aux engagements qu'elles ont pris à son égard en vue de rendre la fusion compatible avec le marché commun.
  - Refuser la concentration ou l'annuler si celle-ci a été réalisée.

Dans le cas où la fusion a été refusée les parties peuvent s'en référer à la Cour de justice. Si celle-ci annule tout ou une partie de la décision rendue par la Commission, cette dernière réexamine la concentration (Article 10 paragraphe 6 EEC 4064/89). Les décisions rendues sont les mêmes que citées dans l'article 6. Si la Commission n'a pas pris de décision au titre de l'article 6, paragraphe 1, points b) ou c), ou au titre de l'article 8, paragraphes 1, 2 ou 3, dans les délais respectivement déterminés aux paragraphes 1 et 3, la concentration est réputée déclarée compatible avec le marché commun, sans préjudice de l'article 9.

## 4. LA FUSION ENTRE VODAFONE ET MANNESMANN

Le 20 octobre 1999, Orange accepta l'offre de rachat de la part de Mannesmann. Cette acquisition fut directement prise au sérieux par Chris Gent, PDG de Vodafone, qui considéra ce mouvement comme une stratégie afin de concurrencer Vodafone.

Le 14 novembre 1999, Vodafone Air Touch, le plus grand groupe de téléphonie mobile au monde, annonça une offre d'achat sur le groupe allemand de télécommunication et d'ingénierie Mannesmann AG, sur la base d'un échange d'actions entre les deux sociétés. Le conseil d'administration de Mannesmann s'est directement opposé à l'offre. Cette offre représentait la plus importante offre publique de l'époque. L'action de Mannesmann était alors valorisée à 240€ ce qui représentait une prime importante par rapport au cours de clôture du mois précédent qui s'élevait à 143€.

Les négociations de la fusion qui avaient débutées de manière amicale se sont rapidement avérées hostiles entre Chris Gent et Klaus Esser, PDG de Mannesmann. Le 19 novembre 1999, le conseil d'administration allemand rejette officiellement l'offre du géant britannique. Vodafone a alors présenté une nouvelle proposition directement aux actionnaires de Mannesmann afin d'échanger leurs actions dans un rapport de 53,7 actions Vodafone pour une action Mannesmann.

La direction de Mannesmann reprocha à Vodafone que cette opération n'était pas en adéquation avec leur secteur d'activité qui est principalement la téléphonie tandis que Mannesmann est beaucoup plus diversifié avec des entreprises dans l'ingénierie et l'automobile en plus de la télécommunication. Vodafone mène alors une campagne auprès des actionnaires de Mannesmann pendant novembre et décembre 1999. Le 23 décembre, Vodafone décide d'approcher les actionnaires de Mannesmann une nouvelle fois avec une offre encore plus élevée que la précédente.

Deuxième semaine de Janvier, Vodafone annonce qu'ils reverraient leur offre à la hausse si Mannesmann acceptait une opération non hostile. Le 30 Janvier 2000, Vivendi, qui possède SFR où les deux géants possèdent des parts, décide d'apporter son soutien à Vodafone. En effet, Vivendi et Vodafone ont conclu un accord qui surprend le groupe allemand et qui le fera définitivement changer de stratégie.

Le 3 février 2000, après un conseil de surveillance de 7h, le groupe Mannesmann accepte l'offre de fusion de Vodafone qui s'élève à 183 milliards de dollars. En effet, Mannesmann s'est vu contraint d'accepter l'offre du géant britannique après l'accord de Vivendi passé avec ce dernier. L'accord est défini tel que Vodafone possède 50,5% du nouvel ensemble et laissera 49,5% des titres aux actionnaires de Mannesmann avec un échange d'actions de 58,96 actions Vodafone pour une action Mannesmann.

Le 22 février, la commission déclare, après examen des différents éléments donnés par les parties, la notification est incomplète car Vodafone n'a pas fourni d'informations substantielles liées à un marché de produits. Cette notification sera complétée par le groupe britannique le 29 février et déclarée complète par la Commission le même jour. Presque un mois plus tard, le 27 mars, les actionnaires de Mannesmann acceptent l'offre formelle à plus de 98% stipulant le rachat du groupe allemand par échange d'action. Mais c'est uniquement le 12 avril que la Commission donne sa conclusion quant à cette fusion. Bruxelles autorise la fusion sous certaines conditions.

Le commissaire européen à la Concurrence, Mario Monti, demande à Vodafone de vendre le troisième opérateur britannique (Orange) d'un seul bloc, c'est à dire avec ses filiales en Belgique, en Suisse et en Autriche. En effet, dans le cas contraire le nouveau groupe se serait retrouvé avec deux licences d'opérateur en Grande-Bretagne et en Belgique, ce qui aurait posé des problèmes de concurrence. Cette décision n'est pas surprenante car le PDG de Vodafone avait d'ores et déjà dit qu'il se séparerait du groupe lors de son offre sur Mannesmann.

La deuxième condition posée par la Commission est que Vodafone doit ouvrir son réseau à la concurrence pendant trois ans, c'est-à-dire jusqu'à l'ouverture de réseaux de la troisième génération. Bruxelles a imposé à Vodafone de « *donner aux autres opérateurs mobiles l'accès à ses services de vente en gros et à ses tarifs en matière d'itinérance* ». Cette décision fait suite à plusieurs plaintes déposées par d'autre opérateur sur le fait que cette fusion ne permettrait pas aux autres opérateurs d'offrir le même type de services paneuropéens à leurs clients. Il faut néanmoins noter que cette fusion a eu lieu en pleine période de crise et que peu de temps après le cours de bourse du nouveau géant européen de la téléphonie s'est effondré.

**Tableau 4.1. Récapitulatif des événements importants**

Date	Description
14/11/1999	Première offre de fusion par Vodafone
17/11/1999	Mannesmann rejette l'offre
20/12/1999	Seconde offre publique d'achat
21/12/1999	La fusion Mannesmann-Orange est acceptée par la Commission
10-13/01/2000	Vodafone pourrait revoir son offre à la hausse
14/01/2000	Notification à la Commission européenne
03/02/2000	Mannesmann accepte l'offre de fusion
22/02/2000	La Commission annonce que la notification est incomplète
29/02/2000	Notification complète à la Commission européenne
27/03/2000	Mannesmann accepte la dernière offre (accord de 98.62% des actionnaires)
12/04/2000	La Commission donne son accord définitif et précise les engagements et conditions qui devront être respectés

## 5. ANALYSE DE LA FUSION ENTRE VODAFONE ET MANNESMANN<sup>1</sup>

### 5.1 DONNEES

Notre étude de la création de valeur pour les deux firmes sera menée via l'analyse des données boursières. En particulier nous utilisons les cours de clôture journaliers de Mannesmann et Vodafone ainsi que les cours des deux principaux indices allemand et britannique nécessaires à la régression des modèles de marchés.

En ce qui concerne les entreprises étudiées, nous utiliserons les cours de clôture ajustés des dividendes de Vodafone entre le 20/10/1997 et le 13/04/2000 et pour Mannesmann du 11/05/1998 au 10/03/2000<sup>2</sup>. Les données des deux firmes ont été traitées de manière à supprimer les jours où la bourse était fermée. De plus, les prix de Mannesmann ont subi un reverse split de 1 pour 2,27 environ le 05/06/1998<sup>3</sup>, ce qui a nécessité un ajustement des prix dans les données récupérées.

Nous avons observé des journées présentant des rentabilités nulles chez les deux firmes (ceux-ci surviennent lors des jours de bourse). Ainsi, pour chaque firme, nous avons testé la similitude entre deux échantillons distincts, le premier comprenant toutes les données disponibles et l'autre nettoyé des jours présentant des

<sup>1</sup> La totalité de l'étude a été réalisée avec le logiciel R et les données ont été rassemblées dans un tableur Excel avant d'être traitées. Les fichiers sont consultables sur ce lien : <https://github.com/FractalSyn/VodMan-event-study>

<sup>2</sup> Les données récupérées pour Mannesmann ne vont pas au-delà du 10 mars 2000.

<sup>3</sup> L'annexe 1 présente le détail du calcul du ratio de reverse split.

rentabilités nulles<sup>4</sup>. Nous avons alors conclu avec un fort degré de confiance la présence d'erreurs d'échantillonnage dans le cas de Mannesmann. Ce résultat n'est pas étonnant puisque l'échantillon contient 30% de valeurs nulles, ce qui est difficile à accepter sur les marchés financiers (notamment pour une firme de cette taille). Par conséquent nous estimerons la création de valeur avec l'échantillon nettoyé des valeurs nulles. Vodafone qui présente moins de 1% de valeurs nulles renvoie le résultat inverse, aussi nous décidons de conserver l'ensemble de l'échantillon.

Les données restantes à notre disposition pour la fenêtre d'estimation contiennent 252 observations pour chaque firme (équivalent d'une année boursière). Nous utilisons en plus les données de clôture ajustées de l'indice Dax 30 et de l'indice FTSE 100 sur les mêmes périodes que Mannesmann et Vodafone respectivement.

Les dates des événements majeurs que nous étudierons ont été récupérées dans divers articles de journaux, dans le rapport de la Commission européenne ainsi que dans les précédents travaux académiques qui ont étudié cette fusion (notamment Höpner et Jackson (2001 et 2006), Kumar (2018) et Garrett (2001)).

La fenêtre d'évènement est initialement composée de 85 observations pour Mannesmann et 106 pour Vodafone. Après retrait des valeurs nulles de Mannesmann il reste 77 rentabilités journalières. Parmi les dates retirées de l'étude nous avons le 10/01/2000. Cependant, nous ne connaissons pas la date exacte de l'évènement concerné et nous étudions l'impact sur plusieurs jours. De plus, cet évènement est de faible importance relativement à la problématique principale que nous traitons i.e. l'impact de l'intervention des autorités européennes. Ainsi nous renonçons à cette date sans considérer cette perte d'information comme une contrainte pour notre étude.

## 5.2 ESTIMATION DES RENDEMENTS ANORMAUX

### 5.2.1 METHODOLOGIE

Afin de quantifier l'impact des événements liés à la fusion et à l'intervention de la Commission européenne, nous avons procédé à l'étude des rendements anormaux générés par les firmes sur la période d'évènement<sup>5</sup>. Les rendements anormaux sont calculés en faisant la différence entre le rendement observé et le rendement espéré (celui attendu en l'absence de chocs sur le marché). À savoir, pour un actif quelconque on a :

$$AR_t = R_t - E(R_t | X_t) \quad (1)$$

Où  $AR_t$  désigne le rendement anormal observé à la date  $t$ ,  $R_t$  est le rendement réalisé en date  $t$  et  $X_t$  représente l'ensemble d'information déterminant du rendement espéré<sup>4</sup>. Nous désignerons souvent par la suite les rendements anormaux par l'abréviation AR (pour *Abnormal Returns*) ou par CAR pour les rendements anormaux cumulés.

Il faut donc en amont estimer les rendements espérés  $E(R_t | X_t)$ . Une pratique courante, que nous présentons dans la trame principale de cet article, est de recourir au modèle de marché (MEDAF). Afin de tester la robustesse des résultats que cette méthode apporte, nous avons également étudié un modèle  $\beta$ -one et un modèle à rendement moyen constant (CMRM). La méthodologie et les résultats de ces études complémentaires sont présentés en annexes 5 et 6. Le seul résultat qui n'est pas conforté par tous les modèles concerne l'impact de la réception de la notification de fusion par la Commission européenne le 14/01/2000. Nous commentons ces résultats dans la section dédiée.

<sup>4</sup> L'annexe 2 présente la démarche et les résultats de l'analyse des valeurs nulles.

<sup>5</sup> Cette approche laisse supposer que le marché intègre rapidement l'information et respecte donc l'hypothèse semi-forte d'efficience. Ainsi toute l'information est disponible pour tous et se reflète dans les cours.



Le MEDAF consiste en une régression linéaire simple permettant d'estimer les paramètres  $\alpha$  et  $\beta$  d'un modèle linéaire mettant en relation les rendements d'un actif avec les rendements d'un marché référent. Les marchés de référence choisis pour Mannesmann et Vodafone sont respectivement le Dax et le Footsie. Le modèle est formalisé comme suit :

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i \cdot R_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Où  $R_{i,t}$  et  $R_{m,t}$  désignent les rendements de l'action i et du marché (i=m) à la date t et  $\varepsilon_{i,t}$  est le terme d'erreur aléatoire du modèle tel que  $\varepsilon$  suit une loi normale de moyenne 0 et de variance  $\sigma_\varepsilon^2$  constante.

Les régressions ont été effectuées sur les données disponibles de la période d'estimation. Les paramètres estimés servent ensuite à déterminer le terme  $E(R_t | X_t)$  de l'équation (1) et d'en déduire les rendements anormaux sur la période d'évènement.

## 5.2.2 ESTIMATION DES PARAMETRES

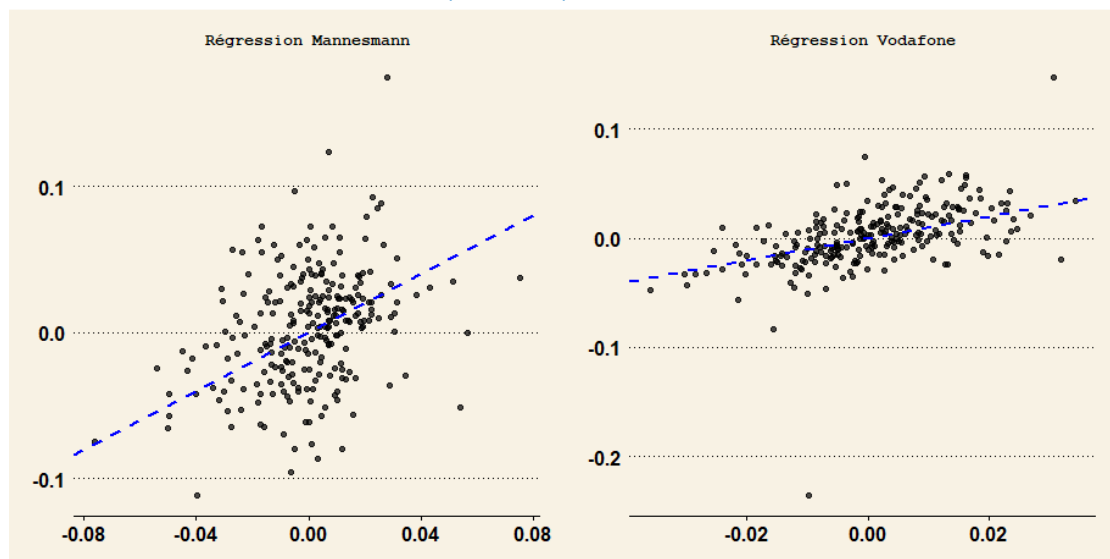
**Tableau 5.1. Résultats des régressions du MEDAF de Mannesmann et Vodafone**

Les marchés de référence utilisés sont le Dax pour Mannesmann et le Footsie pour Vodafone. Les betas sont significativement différents de 0 et de 1 (hypothèse retenue avec un niveau de confiance supérieur à 99.9%).

	Mannesmann	Vodafone
$\hat{\alpha}$	0.003534	0.001748
p-value (Student test)	0.133	0.278
$\hat{\beta}^6$	0.682696	1.247092
p-value (Student test)	<0.001	<0.001
$R^2$	0.1142	0.2634

**Graphique 5.1. Régressions**

Les rentabilités observées lors de l'estimation présentent des valeurs anormales fréquentes, ce qui soulève la question de la normalité des rendements anormaux même en l'absence d'évènements. Une analyse plus poussée et des solutions sont présentées par la suite.



<sup>6</sup> La différence si importante entre les betas des deux firmes s'expliquent du fait que Mannesmann est à l'époque un grand groupe réalisant de multiples activités, la télécommunication n'étant qu'une partie de celles-ci.

Les résultats des estimations des régressions sont présentés dans le tableau 5.1. Les coefficients estimés permettent de déduire les rendements espérés (i.e. les rendements attendus par le marché sans évènements) sur la fenêtre d'évènement :

$$E(R_t | X_t) = \hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot Rm_t \quad (3)$$

### 5.2.3 RENDEMENTS ANORMAUX CUMULES

Conformément aux résultats que l'on trouve dans la littérature, le graphique 5.2 révèle que la fusion aurait finalement plus profité à Mannesmann, la firme cible, qu'à Vodafone en termes de création de valeur. En effet, Vodafone a dû attendre le mois de janvier pour profiter d'une création de valeur et la fusion s'est conclue par une destruction de valeur d'environ 10%. Par opposition, Mannesmann semble avoir beaucoup profité de la fusion (plus de 70% de création de valeur), et ce, continuellement depuis l'annonce de l'intention de fusion par Vodafone. Ces résultats apportent une première intuition sur l'effet qu'ont eu la fusion et l'intervention de la Commission européenne sur l'activité des entreprises. On peut en effet supposer que l'impact fut bien présent et significatif, notamment pour Mannesmann.

Cependant, l'analyse de la stabilité temporelle apporte une conclusion moins catégorique. Cette étude est menée au moyen d'un test statistique dont nous présentons la méthode et les résultats dans l'annexe 4. Les résultats ne permettent pas d'accepter l'hypothèse d'instabilité temporelle entre la période d'évènement et la période d'estimation avec un fort degré de confiance. Cela se traduit par l'absence de changement significatif de comportement du marché après l'annonce de l'intention de fusion. Sans surprises, le doute est principalement porté sur Vodafone tandis que notre degré de confiance sur la significativité des rendements anormaux de Mannesmann est de l'ordre de 80% (bien que ce ne soit pas considéré comme statistiquement significatif, nous estimons que cette probabilité est suffisante pour pousser l'étude plus loin).

#### Graphique 5.2 – Rendements anormaux cumulés – fenêtre d'évènement

Ce graphique représente les AR cumulés sur la période d'évènement. Les lignes verticales désignent les débuts de phase 1 et 2 d'intervention de la Commission.



Ces analyses ne nous apportent que des pistes et ne permettent pas de donner une conclusion formelle sur l'impact des évènements étudiés. En guise de complément d'analyse nous réalisons des tests statistiques sur les rendements anormaux observés dans la section suivante. Cette approche a, par ailleurs, l'avantage de

permettre une analyse par phases et au cas par cas des événements et donc d'obtenir des conclusions plus ciblées.

### 5.3 SIGNIFICATIVITE DES RENDEMENTS ANORMAUX ET IMPACT DES EVENEMENTS

L'analyse des résidus<sup>7</sup> démontre que les rentabilités des firmes ne suivent pas une loi normale. Une pratique dans ce type de situation est de recourir à un test non paramétrique. Cependant, plusieurs travaux comme celui de Lefebvre (2007) ont conclu que même lorsque les résidus ne suivent pas une loi normale, les tests paramétriques demeurent bien spécifiés sur des échantillons conséquents (nous considérons la taille de nos échantillons moyennement conséquents). De plus, les économétriciens s'accordent depuis longtemps à dire que les tests paramétriques présentent des puissances de tests supérieures à celles des tests non paramétriques équivalents. C'est pourquoi, au lieu de les exclure totalement, nous les accompagnons d'autres tests pour conforter nos résultats.

Ainsi, nous avons choisi de mener plusieurs tests statistiques de significativité. Nous utilisons d'abord les tests paramétriques utilisés couramment dans ce qu'on appelle l'étude d'évènement classique. Il s'agit du test t de Student et du test J1 proposé par Campbell, Lo et MacKinlay (1997). Ce dernier ne sera effectué que dans le cadre de l'estimation par le modèle du marché. La statistique J1 prend en compte l'incertitude liée à l'estimation des rendements anormaux.

Ces deux tests sont très similaires. On calcule la statistique de test S (t ou J1) de la manière suivante:

$$S = \frac{E(AR)}{\sqrt{V(AR)}} = \frac{AR}{\sqrt{V(AR)}}$$

La différence réside dans le calcul de la variance puisque la statistique J1 ajoute une composante liée à l'incertitude de l'estimation :

$$t = \frac{AR}{\sqrt{\sigma_\varepsilon^2}} \quad J1 = \frac{AR}{\sqrt{\sigma_\varepsilon^2 \cdot (1 + X^*(X'X)^{-1}X'^*)}}$$

Où X et X\* sont les vecteurs lignes des estimateurs, respectivement dans la période d'estimation et la période d'évènement et  $\sigma_\varepsilon^2$  désigne la variance des résidus de l'estimation. Notons en effet que les rendements anormaux observés sur la période d'estimation, supposés aléatoires, ne sont rien d'autre que les résidus de l'estimation.

Nous adaptons les calculs au fait que nous étudions des CAR (rendements anormaux cumulés sur plusieurs jours). Une explication détaillée peut être consultée dans les travaux de Campbell et al. (1997) et de Lefebvre (2007).

Cette statistique est ajustée afin de tenir compte des biais dus à l'estimation des paramètres. Cela implique que les échantillons doivent être suffisamment grands pour obtenir une valeur élevée de la statistique de test. Nous rencontrons ici un problème étant donné que nos échantillons ne sont que moyennement conséquents. Les valeurs du J1 sont de ce fait plus faibles que les valeurs du t de Student et par conséquent il est plus rare de conclure à la significativité des CAR étudiés.

Pour cette raison et pour palier à la non normalité des rendements anormaux, nous réalisons les tests paramétriques empiriques assortis. En effet, nous employons une méthode de bootstrap paramétrique

<sup>7</sup> L'analyse des résidus est présentée en annexe 3.

similaire à celle présentée par Marais (1984). Il s'agit de dresser les distributions empiriques des statistiques  $t$  et  $J1$  calculées sur des ré-échantillonnages (*resampling*) avec remise des résidus de l'estimation. Nous obtenons ainsi un grand nombre d'échantillons d'AR représentatifs d'une période sans événement. Les statistiques de test sont calculées sur chaque échantillon et nous concluons sur la significativité des CAR en comparant les statistiques observées initialement aux distributions ainsi obtenues.

Enfin nous réalisons un test non paramétrique qui consiste en la comparaison des AR observés à la distribution empirique des AR que nous obtenons par la même méthode (i.e. une simulation de Monte Carlo).

En résumé, nous réalisons trois types de tests :

- Tests paramétriques ( $t$  et  $J1$ ) -> comparaison des statistiques de tests à la distribution gaussienne.
- Tests paramétriques empiriques<sup>8</sup> ( $t$  et  $J1$ ) -> comparaison des statistiques de tests à leur distribution empirique obtenue par bootstrapping.
- Tests non paramétriques<sup>6</sup> – comparaison des AR à leur distribution empirique obtenue par bootstrapping.

## 5.4 RESULTATS

Nous analysons les rendements anormaux de plusieurs façons. D'abord nous regardons les AR générés pour chacun des événements que nous avons considérés importants pour cette étude. Ce qui nous intéresse dans un second temps est d'étudier les AR des trois sous-périodes de la fenêtre d'événement (avant l'intervention de la Commission et les deux phases d'intervention). Enfin nous nous penchons brièvement sur la création de valeur générée sur l'ensemble de la fenêtre d'événement. Les tableaux 5.2, 5.5 et 5.8 ci-dessous présentent les périodes étudiées. Nous y indiquons à chaque fois les dates concernées, le nombre de jours ouverts correspondant et une brève description de la plage d'étude.

Les tableaux 5.3, 5.4, 5.6, 5.7 et 5.9 présentent les résultats des tests statistiques. Les dates d'études y sont à nouveau précisées juste avant le rendement anormal cumulé (CAR %) qui y a été observé. Nous indiquons la valeur des statistiques de test  $t$  et  $J1$  dans les colonnes homonymes. Les trois dernières colonnes donnent cette fois directement la  $p$ -value des tests empiriques paramétriques et non paramétriques. Nous dénotons pour chaque test d'inférence la significativité statistique des résultats (désignant la significativité des CAR) comme suit :

- $P$ -value entre 5% et 10% par une seule étoile :  $X^*$
- $P$ -value entre 1% et 5% par deux étoiles :  $X^{**}$
- $P$ -value inférieure à 1% par trois étoiles :  $X^{***}$

---

<sup>8</sup> Toutes les distributions empiriques sont obtenues par simulation d'un million de résultats.

#### 5.4.1 EVENEMENTS IMPORTANTS

**Tableau 5.2. Liste des événements étudiés**

Date	# jours étudiés <sup>9</sup>	Description
12-16/11/1999	3	Première offre de fusion par Vodafone
17-18/11/1999	2	Mannesmann rejette l'offre
20-22/12/1999 <sup>10</sup>	3	Offre publique d'achat et Accord pour la fusion Mannesmann-Orange
11-13/01/2000	3	Vodafone pourrait revoir son offre à la hausse
14-17/01/2000	2	Notification à la Commission européenne
03-04/02/2000	2	Mannesmann accepte l'offre de fusion
22-23/02/2000	2	La Commission annonce que la notification est incomplète
29/02/2000 – 01/03/2000	2	Notification complète à la Commission européenne
27-28/03/2000	2	Mannesmann accepte la dernière offre (accord de 98.62% des actionnaires)
12-13/04/2000	2	La Commission donne son accord définitif et précise les engagements et conditions qui devront être respectés

**Tableau 5.3. Résultats des CAR pour chaque événement – Mannesmann – MEDAF**

Les événements présentant des rendements anormaux conséquents pour Mannesmann sont la première offre de fusion faite par Vodafone en novembre 1999, l'annonce de la part de la Commission sur le caractère incomplet de la notification et, dans une moindre mesure, la première notification envoyée à la Commission<sup>11</sup> et le début de la semaine concernée (rumeurs sur l'intention de Vodafone de revoir son offre à la hausse). Tous les AR cités furent positifs pour la firme.

Date	CAR %	Statistiques de test		BS paramétrique		BS AR
		t	J1	t	J1	
12-16/11/1999	18.08	2.802***	2.381**	0.008***	0.008***	0.008***
17-18/11/1999	-1.55	-0.293	-0.249	0.719	0.707	0.752
20-22/12/1999	0.33	0.051	0.043	0.949	0.943	0.957
11-13/01/2000	11.64	1.803*	1.533	0.073*	0.070*	0.071*
14-17/01/2000	8.78	1.666*	1.416	0.100*	0.096*	0.094*
03-04/02/2000	0.13	0.026	0.022	0.974	0.971	0.979
22-23/02/2000	11.82	2.243**	1.907*	0.032**	0.030**	0.029**
29/02/2000 – 01/03/2000	-1.09	-0.207	-0.176	0.800	0.788	0.823

<sup>9</sup> Nous étudions les AR au minimum sur deux jours ouvrés afin d'être sûrs que l'information a été pleinement intégrée par le marché. Plus de jours sont pris en compte s'il y a un doute sur la date exacte de l'annonce au public.

<sup>10</sup> Les deux événements sont fusionnés afin de ne pas négliger l'impact que pourrait avoir l'OPA le lendemain de sa réalisation i.e. le 21/12/1999.

<sup>11</sup> Le modèle  $\beta$ -one indique un niveau de confiance d'environ 87% quant à la significativité de l'AR tandis que ceux du MEDAF et du CMRM dépassent 90%. L'impact étant beaucoup plus certain pour Vodafone (confiance supérieure à 98.5% pour tous les tests et modèles d'estimation) il est bon de se demander si l'impact a réellement été significatif pour Mannesmann.

**Tableau 5.4. Résultats des CAR pour chaque évènement – Vodafone – MEDAF**

Vodafone a dès sa première offre de rachat souffert de sa manœuvre (-16.1%). Cependant, tout comme Mannesmann, la firme a connu un rendement anormal positif (11.2%) lorsqu'elle a notifié la Commission de son intention. Le même phénomène s'est produit quand la notification a été jugée incomplète (10.5%). Quelques semaines plus tôt, Vodafone a perdu 8.4% de sa capitalisation alors que Mannesmann donnait son accord.

Date	CAR %	Classique		BS paramétrique		BS AR
		t	J1	t	J1	
12-16/11/1999	-16.11	-3.649***	2.355**	0.007***	0.007***	0.012**
17-18/11/1999	4.52	1.255	0.809	0.134	0.129	0.123
20-22/12/1999	-4.17	-1.158	-0.747	0.160	0.154	0.151
11-13/01/2000	5.38	0.563	0.363	0.429	0.415	0.472
14-17/01/2000	11.20	3.108***	2.005**	0.010***	0.010***	0.011**
03-04/02/2000	-8.41	-2.333**	-1.505	0.020**	0.019**	0.020**
22-23/02/2000	10.52	2.920***	1.884*	0.012**	0.011**	0.013**
29/02/2000 – 01/03/2000	-2.91	-0.808	-0.522	0.290	0.280	0.299
27-28/03/2000	0.20	0.567	0.037	0.925	0.919	0.938
12-13/04/2000	3.44	0.956	0.617	0.226	0.218	0.225

#### 5.4.2 PHASES IMPORTANTES

**Tableau 5.5. Présentation des sous-périodes étudiées**

La Commission intervient typiquement en deux phases distinctes. La première consiste en une étude du projet de fusion et se conclut par une décision 30 jours après réception de la notification. Si des conditions spéciales sont requises pour opérer la fusion, la Commission entreprend une deuxième phase, d'une durée maximale de 150 jours, durant laquelle elle convient avec les partis des conditions qui devront être strictement appliquées.

Dans le cas de cette fusion, les phases ne sont pas évidentes à distinguer (même dans le rapport officiel de la Commission). Cependant, nous savons que des conditions ont été réfléchies. Nous considérons alors que la première phase d'intervention se termine lors de la réception de la notification complétée et ainsi débute la seconde phase qui se termine évidemment le 12/04/2000, jour où la Commission a donné sa décision détaillée.

Date	# jours étudiés	Description
12/11/1999 - 13/01/2000	39	De l'annonce du projet de fusion au début de la phase 1
14/01/2000 – 28/02/2000	32	Phase 1 d'intervention de la Commission
29/02/2000 – 13/04/2000 <sup>12</sup>	33	Phase 2 d'intervention de la Commission

<sup>12</sup> Pour Mannesmann l'étude des AR en phase 2 s'arrête le 10/03/2000 (dernière donnée disponible). Le nombre de jours étudiés est par conséquent de 8.

**Tableau 5.6. Résultats des CAR sur les trois sous-périodes – Mannesmann – MEDAF**

Les résultats ci-dessous indiquent que Mannesmann n'a pas, globalement, tiré de rendements anormaux significatifs de l'intervention de la Commission européenne. Cela se traduit par le fait que, malgré les AR positifs générés par certains des événements au sein de ces phases d'intervention, la firme aurait pu connaître une création de valeur du même ordre en l'absence d'événements sur des périodes similaires. Notamment, la phase 1 d'intervention a engendré un rendement anormal qui aurait pu être observé autrement avec une probabilité supérieure à 20%<sup>13</sup>. Par ailleurs, la période qui précède l'intervention des autorités européennes est modérément significative et il est presque certain, au regard des résultats précédents, que l'impact positif est principalement dû à la première annonce de fusion en novembre 1999.

Date	CAR %	Classique		BS paramétrique		BS AR
		t	J1	t	J1	
12/11/1999 - 13/01/2000	40.86	1.779*	1.410	0.077*	0.075*	0.074*
14/01/2000 – 28/02/2000	23.95	1.174	0.930	0.217	0.210	0.238
29/02/2000 – 10/03/2000	4.04	0.383	0.304	0.640	0.625	0.696

**Tableau 5.7. Résultats des CAR sur les trois sous-périodes – Vodafone – MEDAF**

La firme acquéreuse ne présente de rendements anormaux significatifs pour aucune des sous-périodes. Le phénomène est le même que pour sa cible : des événements spécifiques présentent des AR importants au sein des différentes sous-périodes, mais ces AR auraient toujours une probabilité assez conséquente de se produire en l'absence d'événement pour des durées correspondantes à ces sous-périodes.

Date	CAR %	Classique		BS paramétrique		BS AR
		t	J1	t	J1	
12/11/1999 - 13/01/2000	-9.84	-0.618	-0.396	0.396	0.385	0.512
14/01/2000 – 28/02/2000	17.00	1.180	0.756	0.155	0.150	0.218
29/02/2000 – 13/04/2000	-12.55	-1.034	-0.662	0.200	0.194	0.276

#### 5.4.3 TOTALITE DE LA FENETRE D'ÉVÈNEMENT

**Tableau 5.8. Ensemble de la période d'évènement**

Date	# jours étudiés Mannesmann	# jours étudiés Vodafone
12/11/1999 - 13/04/2000 (jusqu'au 10/03/2000 pour Mannesmann)	77	105

**Tableau 5.9. Résultats des CAR sur tout la période d'évènement – MEDAF**

Quand on s'intéresse à l'ensemble de la fenêtre d'évènement (i.e. à l'impact global qu'a eu le projet de fusion), nous constatons que Mannesmann a fortement bénéficié des événements avec un rendement anormal total de 72.6% qui est statistiquement significatif (seuil de confiance supérieur à 96% pour tous les tests). Au contraire, Vodafone ne tire qu'une perte de 11.25% sur 105 jours de bourse (une variation de cette ampleur a plus de 50% de chance de se produire en l'absence d'évènement). Ces résultats confortent l'intuition du graphique 5.2. et rejoint les conclusions de l'analyse de la stabilité temporelle présentée en annexe 4.

<sup>13</sup> Cela n'exclut pas totalement la possibilité d'un impact car une probabilité de cet ordre reste parlante bien qu'elle ne soit pas considérée statistiquement significative. Nous ne pouvons cependant pas conclure dans un sens ou dans l'autre.

Firme	CAR %	Classique		BS paramétrique		BS AR
		t	J1	t	J1	
<b>Mannesmann</b>	72.60	2.22**	1.76*	0.033**	0.031**	0.026**
<b>Vodafone</b>	-11.25	-0.431	-0.276	0.537	0.525	0.659

## 6. CONCLUSIONS

L'analyse de la fusion entre Vodafone et Mannesmann nous montre que même si la Commission a été un acteur majeur dans la faisabilité de cette opération, son intervention n'a pas significativement impacté les rendements des deux firmes.

Dans un premier temps, nous avons pu observer que la firme acquéreuse ne présentait aucuns rendements anormaux significatifs pour aucune des sous-périodes. En effet, ces résultats correspondent aux résultats attendus et observés dans d'autres articles de recherche, la firme acquéreuse observe des rendements anormaux généralement faibles ou peu significatifs que la fusion aboutisse ou non.

Dans un second temps, lorsque l'on s'intéresse à la firme cible Mannesmann, on obtient des rendements anormaux significatifs et positifs dans la première sous-période avec l'annonce de la fusion. Ces résultats étaient attendus dans la mesure où dans de nombreux articles, c'est la firme cible qui semble tirer le plus de rendements anormaux positifs. Néanmoins, dans les sous-périodes suivantes où l'on étudie les phases d'interventions de la Commission, nous n'observons aucun rendement anormal. Ainsi, l'intervention de la Commission ne semble pas avoir impacté les rendements anormaux de la firme cible et de la firme acquéreuse.

Nous observons des événements qui présentent des résultats contre-intuitifs comme le renvoi de la notification incomplète qui a généré un rendement anormal positif chez Mannesmann. Nous pouvons également nous demander si les données manquantes ne sont pas la source de cette hétérogénéité des rendements au sein d'une même sous-période et de ces résultats contre-intuitifs.

Cette étude pourrait être approfondie par l'utilisation de modèles autorégressifs comme il est coutume de le faire sur des données boursières en raison de la corrélation sérielle. L'analyse des volumes anormaux pourrait également être un plus pour étayer certains résultats, notamment pour lesquels nous n'avons pas pu émettre une conclusion sans doutes. Enfin, il serait judicieux de reproduire une étude similaire à celle présentée ici en possession de la totalité des données, c'est-à-dire sans rentabilités nulles et avec un recensement des événements plus détaillé et plus précis.

Une recherche plus approfondie des faits sur la période d'évènement aurait un intérêt en ce qu'elle pourrait préciser les raisons pour lesquelles les résultats divergent. Notamment il serait intéressant d'expliquer pourquoi des rendements anormaux significatifs sont observés pour certains évènements liés à l'intervention des autorités européennes alors que leur significativité diminue quand on élargie l'étude aux phases d'interventions. Nous ne pouvons exclure la possibilité que d'autres évènements importants non liés à la fusion auraient pu intervenir sur la fenêtre d'évènement et ainsi contrebalancer les rendements anormaux observés. Détecter ces évènements, s'ils existent, et les retirer de des études sur les sous-périodes et sur la totalité de la période d'évènement serait une solution à ce problème.



## 7. BIBLIOGRAPHIE

Aktas, Debodt, Levasseur et Schmitt, 'The emerging role of the European commission in merger and acquisition monitoring: the Boeing-McDonnell Douglas Case', *European Financial Management*, 2001, vol. 7, pages 447-480.

Asquith, 'Merger bids, uncertainty, and stockholder returns', *Journal of Financial Economics*, 1983, vol. 11, pages 51-83.

Bergman, Jakobsson et Razo, 'An econometric analysis of the European Commission's merger decisions', *International Journal of Industrial Organization*, 2005, vol. 23, pages 717-737.

Campbell, Lo et MacKinlay, 'The econometrics of financial markets', *Princeton University Press*, 1997.

Commission européenne, 'Case No COMP/M. 1795 Vodafone Airtouch/Mannesmann', 2000.

Duso, Gugler et Yurtoglu, 'How Effective is European Merger Control?', 2008.

Eckbo, 'Horizontal mergers, collusion, and stockholder wealth', *Journal of Financial Economics*, 1983, vol. 11, pages 241-273.

Garrett, 'Towards a New Model of German Capitalism? The Mannesmann-Vodafone Merger and its Implications', *German Politics*, 2001, vol. 10(3), pages 83-102.

Healy, Palepu et Ruback, 'Does corporate performance improve after mergers?', *Journal of Financial Economics*, 1992, vol. 31, pages 135-175.

Höpner et Jackson, 'An Emerging Market for Corporate Control? The Mannesmann Takeover and German Corporate Governance', *MPIFG*, 2001.

Höpner et Jackson, 'Revisiting the Mannesmann takeover: how markets for corporate control emerge', *European Management Review*, 2006, vol. 3, pages 142-155.

Kumar, 'Wealth Creation in the World's Largest Mergers and Acquisitions', *Springer*, 2018, pages 17-29.

Lefebvre, 'The bootstrap in event study methodology', 2007.

## A. ANNEXES

### A.1 CALCUL DU RATIO DU REVERSE SPLIT

Les données brutes des prix recueillies n'étaient pas ajustées mais les données historiques de capitalisation boursière de Mannesmann ont permis de calculer la rentabilité du 05/06/1998 (env. 2.092%) et d'en déduire le prix ajusté du reverse split.

Le facteur de division du split peut donc être facilement déduit en égalisant le rapport des capitalisations boursières  $MC_t$  à celui des prix ajustés  $P_t$  entre le jour du reverse split et la veille. On appellera  $X_{RS}$  le ratio de cette opération sur titre.

$$\frac{MC_{05/06/98}}{MC_{04/06/98}} = \frac{P_{05/06/98}/X_{RS}}{P_{04/06/98}} \Leftrightarrow \frac{32684.89}{32015.04} = \frac{88.66/X_{RS}}{38.23} \Leftrightarrow X_{RS} = 2.271592625$$

### A.2 ANALYSE DES RENTABILITES NULLES

Le test réalisé est un test d'homogénéité des comportements de Chow. Nous commençons par définir deux sous-ensembles de données pour lesquels nous pensons qu'il pourrait y avoir une différence significative. Plus précisément, nous avons l'intuition que les sous-ensembles présentent des trajectoires différentes, ce qui peut biaiser la régression linéaire (ou les autres méthodes d'estimations utilisées dans cette recherche). Ici, nous nous demandons si le retrait des valeurs nulles de l'échantillon initial mènerait ou non à une estimation significativement différente des rendements anormaux.

Nos deux-sous ensembles sont l'ensemble des rentabilités nulles et celui des rentabilités non nulles. Le test de Chow consiste en la confrontation du quantile de la loi de Fisher à  $k$  et  $N-2k$  degrés de libertés à la statistique empirique suivante :

$$F^{obs} = \frac{(SCR_C - (SCR_1 + SCR_2))}{SCR_1 + SCR_2} \cdot \frac{(dl_1 + dl_2)}{(dl_C - (dl_1 + dl_2))} = \frac{(SCR_C - (SCR_1 + SCR_2))}{SCR_1 + SCR_2} \cdot \frac{N - 2k}{k}$$

Où  $k$  désigne le nombre de paramètres estimés,  $N$  est le nombre d'observations de l'échantillon initial,  $SCR$  signifie somme des carrés des résidus,  $dl_i = n_i - k$  représente le nombre de degrés de libertés pour l'échantillon  $i$  présentant  $n_i$  observations, et les indices  $C$ ,  $1$ , et  $2$  désignent respectivement l'échantillon principal rassemblant les deux sous-ensembles et ces mêmes sous-ensembles.

L'hypothèse nulle testée ici se traduit par l'homogénéité des comportements au sein de l'échantillon analysé i.e. qu'on n'observe pas de différence significative entre l'échantillon initial et son sous-ensemble nettoyé des rentabilités nulles. Cette hypothèse n'est pas rejetée au seuil de confiance  $(1 - \alpha)$  si :

$$F^{obs} < F_{N-2k}^k$$

Où  $F_{N-2k}^k$  est le quantile de la loi de Fisher aux degrés de libertés indiqués.

Nous ne reportons pas les résultats de l'analyse des rentabilités nulles sur la fenêtre d'évènement<sup>14</sup> car les dates pour lesquelles des rentabilités nulles sont observées sur la fenêtre d'évènement doivent de toute façon être supprimées pour ne pas biaiser l'étude des rendements anormaux.

**Tableau A.2.1 – Analyse des valeurs nulles (fenêtre d'estimation)**

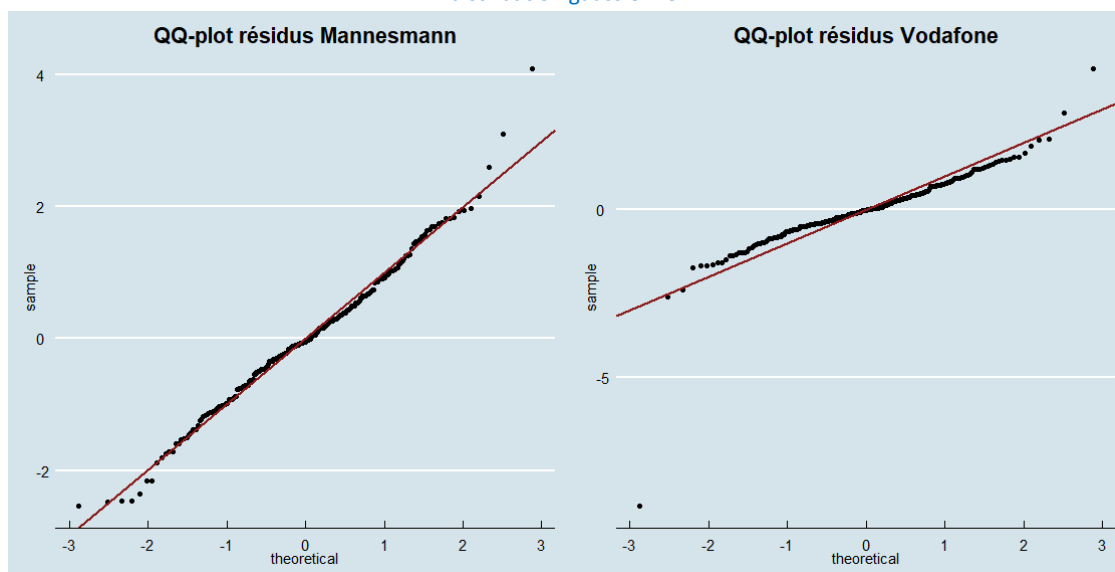
Le rejet de l'hypothèse d'homogénéité pour Mannesmann appuie notre décision de retirer les valeurs nulles de l'échantillon de la période d'estimation. À l'inverse nous gardons l'ensemble de l'échantillon de Vodafone. Ces traitements nous mènent à des échantillons tous deux composés de 252 observations, équivalent à une année.

	$F^{obs}$	p-value	Conclusion
<b>Mannesmann</b>	4.783934	0.009	Hétérogénéité
<b>Vodafone</b>	0.125715	0.882	Homogénéité

### A.3 ANALYSE DES RESIDUS

**Graphique A.3.1 - QQ-plots des résidus sur la période d'estimation**

Ces graphiques révèlent une fréquence anormalement élevée de valeurs extrêmes. La droite rouge représente la distribution gaussienne.



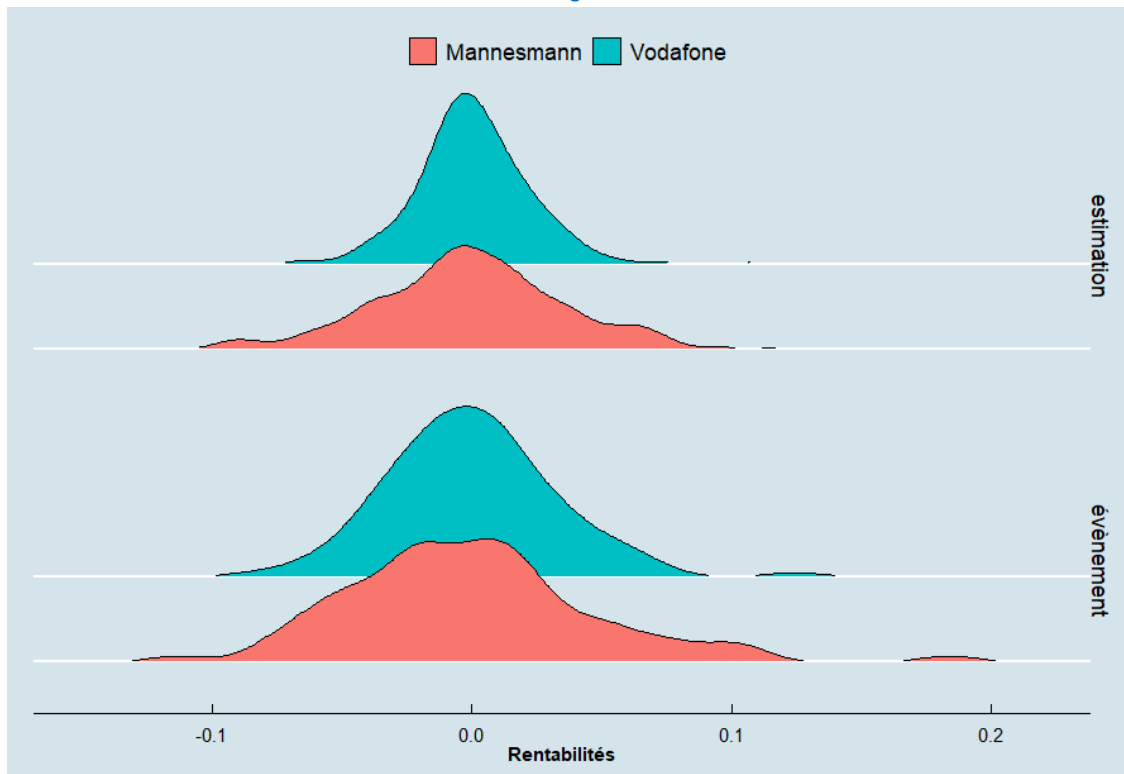
Nous présentons ici les statistiques descriptives ainsi que le résultat d'un test de Jarque-Bera afin de mettre en exergue le fait que les données de marché de Vodafone et Mannesmann sont anormalement distribuées (d'où l'utilisation de tests statistiques autres que les tests paramétriques classiques).

En effet, on remarque sur la période d'estimation une fréquence élevée de rendements anormaux éloignés de la loi normale (voir graphique A.3.1). C'est ce qui nous intéresse le plus ici, cela étant normal d'observer une distribution non normale en présence d'évènements non anticipés par le marché. Le graphique A.3.2 montre assez clairement que Mannesmann présente une distribution non normale sur les deux périodes.

<sup>14</sup> À titre indicatif, les résultats confirment l'hypothèse de similitude sur la période d'évènement pour les deux firmes.

### Graphique A.3.2 - Densités des résidus sur les périodes d'estimation et d'évènement

Les distributions révèlent, en particulier pour Mannesmann, une dispersion des rentabilités plus hétérogène que celle des distributions gaussiennes.



**Tableau A.3.1 – Statistiques descriptives – fenêtre d'estimation**

Les tests de Jarque-Bera appuient fortement la non normalité des résidus des deux titres.

	Mannesmann	Vodafone
<b>Moyenne</b>	≈ 0	≈ 0
<b>Ecart-type</b>	0.0322	0.0254
<b>Skewness</b>	0.2434	-2.3590
<b>Excess Kurtosis</b>	0.9746	23.841
<b>Statistique Jarque-Bera</b>	13.152	6312.4
<b>Jarque-Bera p-value</b>	0.0014	0

Il est plus dur de conclure pour Vodafone en se basant simplement sur ces représentations graphiques. C'est pourquoi nous résumons les statistiques descriptives les plus courantes pour argumenter sur la normalité des données. En particulier, le tableau A.3.1 nous permet de conclure avec un fort degré de confiance (supérieur à 99.8% selon les tests de Jarque-Bera) que les résidus (i.e. les rendements anormaux en l'absence d'évènements) ne suivent pas une loi normale. Les tableaux A.3.2 et A.3.3 permettent d'arriver à la même conclusion sur la période d'évènement et par conséquent sur l'ensemble des données disponibles.

**Tableau A.3.2 – Statistiques descriptives – fenêtre d'évènement**

	Mannesmann	Vodafone
<b>Moyenne</b>	$\approx 0$	$\approx 0$
<b>Ecart-type</b>	0.0488	0.0322
<b>Skewness</b>	0.7942	0.4828
<b>Excess Kurtosis</b>	1.5826	1.1738
<b>Statistique Jarque-Bera</b>	17.734	11.658
<b>Jarque Bera p-value</b>	0.0001	0.0029

**Tableau A.3.1 – Statistiques descriptives – ensemble des données**

	Mannesmann	Vodafone
<b>Moyenne</b>	$\approx 0$	$\approx 0$
<b>Ecart-type</b>	0.0403	0.0277
<b>Skewness</b>	0.5599	-1.0465
<b>Excess Kurtosis</b>	1.8233	12.173
<b>Statistique Jarque-Bera</b>	64.402	2339.1
<b>Jarque Bera p-value</b>	0	0

#### A.4 STABILITE TEMPORELLE

La méthode est la même que pour l'analyse des valeurs nulles présentée en annexe 2. Les sous-ensembles de données correspondent cette fois au découpage temporel des fenêtres d'estimation et d'évènement et l'échantillon total comprend la totalité des données disponibles. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau A.4.1 – Analyse de la stabilité temporelle**

	$F^{obs}$	p-value	Conclusion
<b>Mannesmann</b>	1.75171	0.175	Stabilité temporelle
<b>Vodafone</b>	0.80322	0.448	Stabilité temporelle

Les résultats ne permettent pas de rejeter l'hypothèse de stabilité temporelle entre la période d'évènement et la période d'estimation avec un fort degré de confiance. Cela se traduit par l'absence de changement significatif de comportement du marché après l'annonce de l'intention de fusion. Sans surprises, le doute est principalement porté sur Vodafone tandis que notre degré de confiance sur la significativité des rendements anormaux de Mannesmann est de l'ordre de 80% (bien que ce ne soit pas considéré comme statistiquement significatif, nous estimons que cette probabilité est suffisante pour pousser l'étude plus loin).

## A.5 RESULTATS DU MODELE BETA-ONE

Les tableaux A.5.1 à A.5.2 présentent les résultats des tests statistiques. Les dates d'études y sont précisées juste avant le rendement anormal cumulé (CAR %) qui y a été observé. Nous indiquons la valeur des statistiques de test t et J1 dans les colonnes homonymes. Les trois dernières colonnes donnent cette fois directement la p-value des tests empiriques paramétriques et non paramétriques. Nous dénotons pour chaque test d'inférence la significativité statistique des résultats (désignant la significativité des CAR) comme suit :

- P-value entre 5% et 10% par une seule étoile : X\*
- P-value entre 1% et 5% par deux étoiles : X\*\*
- P-value inférieure à 1% par trois étoiles : X\*\*\*

**Tableau A.5.1. Résultats des CAR pour chaque évènement – Mannesmann –  $\beta$ -one**

Le résultat marqué en rouge diverge des résultats obtenus avec le MEDAF et le CMRM.

Date	CAR %	t	BS t	BS AR
12-16/11/1999	18.56	2.842***	0.008***	0.007***
17-18/11/1999	-1.06	-0.199	0.838	0.831
20-22/12/1999	0.70	0.107	0.911	0.912
11-13/01/2000	12.56	1.923*	0.053*	0.059*
14-17/01/2000	8.11	1.522	0.119	0.128
03-04/02/2000	-0.35	-0.067	0.945	0.944
22-23/02/2000	12.07	2.265**	0.026**	0.030**
29/02/2000 – 01/03/2000	-0.97	-0.182	0.851	0.845

**Tableau A.5.2. Résultats des CAR pour chaque évènement – Vodafone –  $\beta$ -one**

Date	CAR %	t	BS t	BS AR
12-16/11/1999	-15.46	-3.486***	0.008***	0.013**
17-18/11/1999	4.75	1.311	0.134	0.111
20-22/12/1999	-3.89	-1.073	0.211	0.182
11-13/01/2000	6.19	0.615	0.465	0.437
14-17/01/2000	12.07	3.333***	0.008***	0.011**
03-04/02/2000	-8.52	-2.352**	0.017**	0.021**
22-23/02/2000	11.13	3.074***	0.009***	0.014**
29/02/2000 – 01/03/2000	-1.50	-0.414	0.621	0.581
27-28/03/2000	0.23	0.063	0.940	0.933
12-13/04/2000	3.71	1.024	0.232	0.201

**Tableau A.5.3. Résultats des CAR sur les trois sous-périodes – Mannesmann –  $\beta$ -one**

Date	CAR %	t	BS t	BS AR
12/11/1999 - 13/01/2000	50.57	2.176**	0.031**	0.058*
14/01/2000 – 28/02/2000	31.94	1.547	0.114	0.168
29/02/2000 – 10/03/2000	5.62	0.527	0.589	0.605

**Tableau A.5.4. Résultats des CAR sur les trois sous-périodes – Vodafone –  $\beta$ -one**

Date	CAR %	t	BS t	BS AR
12/11/1999 - 13/01/2000	-2.69	-0.168	0.841	0.885
14/01/2000 – 28/02/2000	20.99	1.449	0.100*	0.181
29/02/2000 – 12/04/2000	-8.27	-0.562	0.502	0.615

**Tableau A.5.5. Résultats des CAR sur toute la période d'évènement –  $\beta$ -one**

Firme	CAR %	t	BS t	BS AR
Mannesmann	91.89	2.78***	0.009***	0.026**
Vodafone	7.32	0.279	0.739	0.846

## A.6 RESULTATS DU MODELE CMRM

Les tableaux A.5.1 à A.5.2 présentent les résultats des tests statistiques. Les dates d'études y sont précisées juste avant le rendement anormal cumulé (CAR %) qui y a été observé. Nous indiquons la valeur des statistiques de test t et J1 dans les colonnes homonymes. Les trois dernières colonnes donnent cette fois directement la p-value des tests empiriques paramétriques et non paramétriques. Nous dénotons pour chaque test d'inférence la significativité statistique des résultats (désignant la significativité des CAR) comme suit :

- P-value entre 5% et 10% par une seule étoile : X\*
- P-value entre 1% et 5% par deux étoiles : X\*\*
- P-value inférieure à 1% par trois étoiles : X\*\*\*

**Tableau A.6.1. Résultats des CAR pour chaque évènement – Mannesmann – CMRM**

Date	CAR %	t	BS t	BS AR
12-16/11/1999	19.32	2.824***	0.010***	0.008***
17-18/11/1999	-1.08	-0.193	0.844	0.844
20-22/12/1999	1.80	0.263	0.783	0.786
11-13/01/2000	11.93	1.743*	0.072*	0.079*
14-17/01/2000	11.72	2.097**	0.037**	0.037**
03-04/02/2000	2.70	0.484	0.612	0.617
22-23/02/2000	12.78	2.288**	0.023**	0.025**
29/02/2000 – 01/03/2000	0.16	0.029	0.977	0.977

**Tableau A.6.2. Résultats des CAR pour chaque évènement – Vodafone – CMRM**

Date	CAR %	t	BS t	BS AR
12-16/11/1999	-15.77	-3.072***	0.009***	0.016**
17-18/11/1999	3.73	0.891	0.273	0.275
20-22/12/1999	-4.67	-1.113	0.177	0.177
11-13/01/2000	5.57	0.153	0.847	0.852
14-17/01/2000	13.66	3.258***	0.009***	0.013**
03-04/02/2000	-10.91	-2.602***	0.012**	0.018**
22-23/02/2000	11.66	2.782***	0.011**	0.016**
29/02/2000 – 01/03/2000	2.28	0.543	0.504	0.504
27-28/03/2000	-1.61	-0.385	0.633	0.635
12-13/04/2000	2.83	0.676	0.410	0.407

**Tableau A.6.3. Résultats des CAR sur les trois sous-périodes – Mannesmann – CMRM**

Date	CAR %	t	BS t	BS AR
12/11/1999 - 13/01/2000	48.71	2.000**	0.045**	0.045**
14/01/2000 – 28/02/2000	29.49	1.360	0.157	0.172
29/02/2000 – 10/03/2000	6.70	0.600	0.532	0.543

**Tableau A.6.4. Résultats des CAR sur les trois sous-périodes – Vodafone – CMRM**

Date	CAR %	t	BS t	BS AR
12/11/1999 - 13/01/2000	-11.59	-0.626	0.444	0.513
14/01/2000 – 28/02/2000	6.07	0.362	0.651	0.700
29/02/2000 – 12/04/2000	-12.55	-0.737	0.367	0.439

**Tableau A.6.5. Résultats des CAR sur toute la période d'évènement – CMRM**

Firme	CAR %	t	BS t	BS AR
Mannesmann	89.36	2.580**	0.013**	0.010***
Vodafone	-19.42	-0.639	0.432	0.516