



NOUVELLES TECHNIQUES DE GESTION ET LEUR IMPACT SUR LA VOLATILITÉ

SERGE DAROLLES *

GAËLLE LE FOL **

La forte baisse des marchés actions observée ces dernières années a profondément modifié les attentes des investisseurs en termes de performance. D'une mesure relative de la performance, l'industrie de la gestion s'oriente aujourd'hui vers une mesure absolue et propose des produits dont le comportement est évalué indépendamment de l'évolution des marchés. L'importance croissante de la gestion alternative rend compte de ce phénomène. Elle génère par ailleurs une modification du comportement des intervenants sur les marchés. En effet, pour atteindre cet objectif de performance absolue et obtenir une décorrélation entre performance et évolution des marchés, les techniques de couverture et, plus généralement, l'utilisation du levier se généralisent. Les conséquences d'une telle évolution sur la volatilité des marchés sont multiples et doivent être étudiées. Cet article se place dans ce courant porteur de la littérature financière contemporaine et propose d'explorer le lien entre le développement de nouvelles pratiques de gestion et l'évolution de la volatilité.

La volatilité est au centre des préoccupations des investisseurs car elle est la première mesure de risque. Comprendre son origine, identifier ses causes ou prévoir son évolution constituent des enjeux majeurs. Naturellement, son analyse a pris une place considérable dans la littérature financière. Si l'article de Poon et Granger (2003) propose une revue historique de plus d'une centaine d'articles, essentiellement axés sur l'aspect prévision, de nombreux auteurs ont aujourd'hui défini des objectifs plus ambitieux. Certains tentent, par exemple, de mesurer

* SGAM-AI et CREST.

** GEAPE - Université d'Angers et CREST.

l'impact du comportement des intervenants sur la volatilité, autant en termes d'organisation de marché que de gestion quotidienne de positions. Ainsi, l'augmentation de la volatilité observée ces dernières années est régulièrement justifiée dans les médias par une modification du comportement des intervenants de marché. Deux types de comportement sont généralement pointés du doigt : l'indexation accrue d'une partie de la gestion de portefeuille d'un côté et le développement de la gestion alternative de l'autre. Si les intuitions avancées ci-dessus sont très répandues parmi les investisseurs et les autorités de marchés, les études empiriques n'ont, à ce jour, permis d'apporter que peu d'éléments de réponse. Notre approche a l'ambition d'être plus structurelle que ces études et a pour objectif d'intégrer dans l'analyse de la volatilité la dimension gestion d'actifs.

La difficulté d'une telle entreprise vient tout d'abord de la complexité de la notion de volatilité. Qu'est-ce que la volatilité d'un marché ? Est-ce la volatilité du ou des indices représentatifs de ce marché ? Est-ce la volatilité des titres, pris individuellement, échangés sur ce marché ? Quel horizon doit-on considérer ? Comment la mesurer ? Une fois ces problèmes de définition et de mesure résolus, reste alors à lier la volatilité des marchés aux différentes pratiques de gestion. L'observation des pratiques de gestion active apparues depuis quelques années sur les marchés actions incite à décomposer tout portefeuille en un portefeuille de référence - dit portefeuille de marché, et un portefeuille d'arbitrage. Darolles et Le Fol (2003) étudient les séries de volumes d'échange et leurs liens avec les stratégies de gestion de portefeuille. Ils proposent une décomposition du volume en deux composantes, une composante liée à la gestion indexée et une composante liée à la gestion dite alternative. Partir de cette décomposition des volumes donne les clés d'une analyse structurelle de la volatilité. Il existe dans la littérature une série d'articles reliant volume échangé sur un titre et volatilité. La théorie de la microstructure des marchés donne la justification de cette approche. Chaque mouvement de prix y est analysé en termes d'information ou de liquidité. La causalité entre volume et volatilité y est discutée, sans trouver de réponse unanime. Le caractère agrégé des volumes observés est une limite avancée par certains auteurs de cette littérature. Aussi, en travaillant sur les composantes de volumes plutôt que sur le volume total, nous contournons cet obstacle et obtenons au final différents facteurs explicatifs de la volatilité. Chaque facteur peut alors être relié à une composante de volume et donc à la stratégie de gestion à l'origine de la transaction. Ainsi, l'interprétation à l'origine de la décomposition des volumes s'étend naturellement aux facteurs de la volatilité. La première partie décrit les nouvelles techniques de gestion liées au développement de la gestion alternative et des *hedge funds*. La deuxième partie aborde



la modélisation du lien entre pratiques de gestion, volume et volatilité. Enfin, la troisième partie présente une première série de résultats.

LES NOUVELLES TECHNIQUES DE GESTION

Le développement de la gestion alternative et l'utilisation des nouvelles techniques de gestion sont intimement liés. Ce type de gestion est aujourd'hui à l'origine d'une classe d'actifs à part entière, au côté des classes action et obligataire, du fait de son objectif de performance décorrélée des marchés traditionnels. L'intérêt pour cette classe se mesure par la croissance rapide des montants sous gestion dont les principaux véhicules d'investissement sont les *hedge funds*, ou fonds de couverture. Les gérants de ces fonds, pour atteindre leurs objectifs de performance absolue, utilisent des stratégies d'investissement dynamiques et des produits complexes, susceptibles d'influencer la formation des prix sur les marchés et donc la volatilité. Ce paragraphe reprend l'histoire des *hedge funds*, puis isole dans leur fonctionnement les éléments susceptibles d'avoir un impact sur la volatilité.

Un *hedge funds* est avant tout une structure permettant de mettre en place une stratégie de gestion originale. Libérés des obligations d'enregistrement auprès des autorités de marché, ces fonds n'ont pas à respecter la réglementation très contraignante des autres fonds qui protège les investisseurs. Cette particularité leur confère une plus grande liberté de manœuvre, autant dans la définition de leurs objectifs que dans le choix des instruments financiers employés. La contrepartie de cette liberté accrue est qu'ils ne peuvent s'adresser qu'à un nombre d'investisseurs limité, capables d'évaluer le risque encouru : soit des investisseurs institutionnels, soit des investisseurs dits avertis. L'avantage de cette contrainte est de permettre dans une certaine mesure de garantir le secret autour des stratégies d'investissement employées et ainsi de conserver un avantage comparatif vis-à-vis de la concurrence. De plus, la nature même de ces fonds leur permet une rémunération sur la performance. Cette rémunération directe représente une incitation forte qui est un deuxième facteur du succès rencontré par les *hedge funds*. À l'origine, le terme *hedge funds* désignait une approche d'investissement employée par Alfred Winslow Jones. En 1947, Jones crée un fonds qui prend des positions acheteuses des titres susceptibles de surperformer le marché. Simultanément, Jones couvre ses paris en étant vendeur net d'un montant équivalent de titres ayant de fortes chances de sous-performer le marché. Au final, Jones portent donc deux positions - acheteuse et vendeuse, équivalentes. Sa position vendeuse couvrant les risques de l'exposition au marché intrinsèque à sa position acheteuse, il décrit son fonds sous le terme de *hedge funds*. Sur la période 1960-1965, Jones

délivre un rendement de 325 % alors que, sur la même période, le fonds actions le plus performant ne gagne que 225 %. Sur 10 ans (1955-65), la performance cumulée est de 670 %, le meilleur fonds actions classique affichant un gain de seulement 358 %. Les performances exceptionnelles de Jones provoquent le décollage de l'industrie des *hedge funds*. Les premiers exemples célèbres dans les années 1960/1970 sont les fonds actions de Georges Soros (Quantum), Michael Steinhardt (Steinhardt Partners), Julian Robertson (Tiger), John Meriwether (LTCM)... Si ces gérants adoptent la structure du fonds de Jones, tous utilisent des stratégies d'investissement propres. Le milieu des années 1980, marqué par le développement des marchés de *futures*, favorise l'apparition de fonds prenant des positions directionnelles. La fin des années 1980 marque une étape importante pour l'industrie des *hedge funds*, avec la multiplication de l'offre.

Les différences entre fonds classiques et *hedge funds* sont nombreuses. Nous détaillons uniquement dans cette partie celles susceptibles d'avoir un impact sur la volatilité des marchés. Les fonds classiques sont généralement limités aux positions longues sur une classe d'actifs spécifiques. Ils ne peuvent utiliser ni produits dérivés, ni levier¹. Les *hedge funds* n'ont pas à respecter ces contraintes. Ils peuvent utiliser la technique de vente à découvert, intervenir simultanément sur différentes classes d'actifs et employer des leviers très importants. L'utilisation de produits dérivés est également autorisée sans restriction. Cette flexibilité leur permet d'employer des stratégies d'investissement sophistiquées, dont l'origine se trouve souvent dans l'exploitation de modèles mathématiques complexes. Les différents *hedge funds* pourraient être classés selon les outils et techniques employés, les sous-jacents considérés, la source des rendements, leur contrôle de risque, ou leur performance. Pour faciliter les comparaisons entre *hedge funds*, Managed Account Report (MAR) développe à partir de 1994 une base de données historiques des performances des *hedge funds* ainsi qu'une classification par catégories. Depuis, Hedge Funds Research et Zurich Capital ont proposé des classifications différentes.

Pour simplifier, nous choisissons de séparer par la suite les *hedge funds* en deux catégories : les fonds d'arbitrage (*market neutral* dans la classification MAR) et les fonds directionnels (*long short investing* pour MAR). De façon générale, une position longue sur un titre se justifie par la surperformance de ce titre vis-à-vis des autres titres ayant les mêmes caractéristiques. La performance totale de cette position vient, d'une part, de l'exposition aux risques de marché et, d'autre part, de la capacité du gérant à isoler les bonnes valeurs relatives. Les fonds traditionnels achètent et portent un portefeuille de titres. L'exposition aux risques de marché des titres implique alors une exposition du portefeuille à ces

risques. Afin de contrôler cette exposition, les fonds d'arbitrage achètent des titres et en vendent d'autres dans des proportions telles que l'exposition globale du portefeuille soit proche de zéro. À la base de cette stratégie, se trouve donc la possibilité d'utiliser la technique de vente à découvert. Dans le langage de la finance moderne, cette stratégie, appliquée aux marchés action, consiste à capturer l'alpha² de certains titres, tout en maintenant une position neutre en bêta³ du portefeuille. Les fonds d'arbitrage obligataires, quant à eux, jouent principalement des phénomènes de convergence. Ils génèrent une performance en reconnaissant et exploitant des distorsions entre les prix de différentes obligations. L'arbitrage « dit pur » consiste à acheter une obligation bon marché et vendre une obligation chère telles que les versements des deux titres soient exactement complémentaires - par exemple en achetant un bond du Trésor de maturité donnée et en vendant un portefeuille de zéros coupons. Comme autre exemple, on peut citer la stratégie consistant à acheter au comptant une obligation et en vendant un contrat à terme sur cette obligation. Les différences de valorisation encaissées sont généralement très faibles, ce qui impose l'utilisation importante du levier qui consiste à augmenter le nominal investi dans l'arbitrage en empruntant des liquidités. L'arbitrage, dit statistique, consiste à prendre une position à l'achat et à la vente sur deux obligations dont les prix s'écartent de la référence historique. L'arbitrage est gagnant si la relation historique est vérifiée à nouveau dans le futur. Dans ce cas, la convergence n'étant pas assurée, l'espérance de gain associée à l'arbitrage doit rémunérer le risque pris. Tous ces exemples montrent que sans vente à découvert et sans levier, il est impossible aux fonds d'arbitrage de générer une performance absolue.

Les stratégies directionnelles jouent des tendances persistantes sur les marchés actions, de la dette ou de change, souvent à partir d'une vision macroéconomique globale. Les profits sont générés par l'anticipation de modifications structurelles des grands équilibres macroéconomiques dues, par exemple, à des changements des politiques gouvernementales sur le taux d'intérêt. Dans ce cadre, la technique de vente à découvert permet de capitaliser sur les mouvements baissiers des marchés. Sans elle, ces fonds ne pourraient jouer que la hausse. Le levier, utilisé directement ou par l'intermédiaire de produits dérivés, est employé afin d'amplifier l'impact des mouvements de marchés. Une fois encore, les deux points essentiels pour mettre en place ce type de stratégie sont la possibilité de vendre à découvert et d'utiliser le levier.

Au final, c'est donc l'impact à la fois de la vente à découvert et du levier sur le comportement des marchés qu'il est important de discuter dans cette partie. Clairement, la vente à découvert a une première conséquence : celle de favoriser les ajustements des prix à la baisse. Ainsi,

les réactions du marché à une mauvaise nouvelle deviennent symétriques des réactions positives à une bonne nouvelle. En ce sens, le marché est mieux arbitré et la liquidité accrue. Les prix affichés reflètent plus fidèlement l'équilibre entre l'offre et la demande. La vente à découvert ne provoque pas de mouvements erratiques des prix. Elle favorise les ajustements qui, de toute façon, auraient eu lieu. Elle n'est donc pas génératrice en tant que telle de volatilité. L'utilisation du levier a également tendance à accélérer la vitesse des mouvements d'ajustements des prix sur les marchés. En permettant au gérant de jouer un nominal plus important sur un pari, le levier favorise les mouvements d'ajustement de prix. Une fois encore, le levier n'est pas à la source de la volatilité, mais plutôt utilise cette volatilité naturelle des prix pour générer une performance significative. Le risque réside donc essentiellement dans l'utilisation non contrôlée de ces techniques de gestion. Dans le cas de fonds d'arbitrage, ce risque est faible. En effet, les mouvements que tentent de capturer les gérants sont de faible amplitude et généralement une politique très restrictive de contrôle des risques encadre les prises de position. Vente à découvert et levier favorisent les ajustements du marché mais ne sont pas à l'origine de ces mouvements. De plus, ils donnent de la liquidité au marché et doivent donc influencer positivement sur leur fonctionnement. La volatilité n'est pas impactée négativement par leur utilisation. Par contre, dans le cas de fonds directionnels, le risque est plus important. Si, de plus, des positions sont prises dans une tendance, cette tendance peut s'auto-nourrir et ainsi entraîner le prix de transaction d'un actif loin de son niveau d'équilibre.

La relation « *plus de levier implique plus de risque* » n'est pas systématique. Elle dépend de la façon dont le levier est employé. Les *hedge funds* qui utilisent des leviers prennent en général moins de risque que les fonds directionnels, mais ces derniers s'ils sont plus risqués, limitent l'utilisation de cette technique. Il est donc difficile d'évaluer l'ampleur du phénomène et l'impact sur les marchés, les risques de levier non contrôlés sont clairement apparus lors de la faillite de certains fonds, du type LTCM. Ces cas isolés ont entraîné un vent de critique envers les *hedge funds*. Pour réellement connaître l'impact profond de ces nouvelles techniques de gestion sur la volatilité, il est nécessaire de formaliser cette relation.

LES COMPOSANTES DE LA VOLATILITÉ

Nous proposons dans cette partie d'étudier d'un point de vue théorique l'impact des nouvelles pratiques de gestion, décrites au paragraphe précédent, sur la volatilité des marchés. Notre approche comporte deux étapes et intègre les volumes de transaction observés. En effet, toutes



décisions de gestion se matérialisent en premier lieu par des transactions, donc des volumes échangés. L'observation de ces volumes nous renseigne ainsi sur l'activité à l'origine des mouvements de prix et donc de la volatilité. Il est alors naturel de passer par l'étude des volumes dans la recherche d'un lien entre volatilité et pratiques de gestion. Dans cette optique, disposer d'une information désagrégée par intervenant sur les volumes est une information de grande valeur. Si cela est possible dans certaines situations (voir Wiley et Daigler⁴, 1999), ce n'est malheureusement pas la norme et seul le volume agrégé - tous intervenants confondus - est disponible dans la plupart des cas. Darolles et Le Fol (2003) proposent une approche permettant, à partir du volume agrégé, d'identifier des composantes liées aux différents modes de gestion. Cette approche est brièvement évoquée dans un premier temps, puis nous introduisons la modélisation de la relation volume/volatilité autour des notions fondamentales de liquidité et d'information. L'originalité de notre approche vient de la prise en compte de la composante spécifique du volume dans l'étude de cette relation, alors que les études antérieures intègrent sans traitement préalable le volume de transaction non filtré.

Dans une première étape, nous relient volumes échangés et stratégies de gestion de portefeuille. Pour cela, nous faisons apparaître une composante indicielle (ou de marché) et une composante arbitrage du volume (voir Lo et Wang, 2000 ; Darolles et Le Fol, 2003). Un des points de départ de cette littérature est l'étude des liens entre les modèles d'évaluation et les volumes. Le volume y est mesuré par le taux de rotation observé sur un titre. Ce taux est ensuite relié à la notion de portefeuille de marché, c'est-à-dire le portefeuille risqué détenu à l'équilibre par tous les agents économiques. Les écarts au taux de rotation moyen peuvent alors être interprétés de deux manières. Ils proviennent, soit d'une exposition à un facteur de risque supplémentaire (Lo et Wang, 2000), soit d'une activité d'arbitrage des agents autour de leur portefeuille de marché (Darolles et Le Fol, 2003). L'avantage de la deuxième interprétation est de pouvoir relier ces écarts à des pratiques de gestion et donc d'être une première étape dans notre étude du lien entre volatilité et nouvelles pratiques de gestion.

La décomposition du volume proposée par Darolles et Le Fol (2003) a pour origine les pratiques de la gestion active de portefeuille d'investissement en actions. Tout portefeuille y est décomposé en un portefeuille de référence, dit portefeuille de marché, et un portefeuille d'arbitrage. L'objectif du premier est de répliquer les performances de l'indice de marché auquel la gestion se réfère, celui du second est de générer une surperformance relativement à cette référence. En appliquant une telle décomposition au volume de transaction pour un titre donné, Darolles



et Le Fol (2003) obtiennent une composante marché et une composante arbitrage du volume. La composante marché provient des ajustements de la part du portefeuille de référence dans le portefeuille total et la composante arbitrage de ceux du portefeuille d'arbitrage. Pour que cette décomposition soit utilisable, il reste à montrer que les deux composantes sont identifiables à partir de l'observation du volume total. Pour cela, Darolles et Le Fol (2003) imposent une contrainte supplémentaire sur le portefeuille d'arbitrage, une fois encore en s'inspirant des pratiques de la gestion. Un gestionnaire de fonds qui souhaite investir dans un portefeuille d'arbitrage pur cherche à avoir une exposition au risque identique sur sa position longue - sa position acheteuse - et sa position courte - sa position vendeuse. Son portefeuille d'arbitrage est dit *dollar neutre*⁵. La contrainte assurant l'identification des deux composantes du volume découle de cette contrainte. Connaissant les pondérations du portefeuille de marché, il est possible, à partir du montant total échangé, de reconstituer la composante de marché. Les écarts entre ce portefeuille et le portefeuille réellement échangé sur le marché donnent alors le portefeuille d'arbitrage.

Le lien volume-volatilité

8

Le filtrage de l'information contenue dans les volumes permet de voir sous un autre œil la très riche littérature académique traitant de la relation entre volatilité et volume. Les premiers travaux sur cette relation datent d'Osborne (1959), qui modélise les variations prix par une diffusion dont la variance dépend du nombre de transactions. Ainsi, la volatilité est pour la première fois définie sur un intervalle de temps endogène au marché. Depuis, de nombreux travaux ont pris plusieurs directions (voir Karpoff, 1987, pour une revue de la littérature) : l'étude de la relation entre prix des indices et volumes agrégés (Granger et Morgenstern, 1963), entre valeur absolue des variations de prix et volumes (Crouch, 1970), entre variations de prix et volumes (Westerfield, 1977 ; Rogalski, 1978 ; Tauchen et Pitts, 1983), entre variance des prix et volumes (Epps et Epps, 1976 ; Tauchen et Pitts, 1983), ou encore entre carré des variations de prix et volumes (Clark, 1973 ; Harris, 1986). Plus récemment, cette relation est étudiée dans un cadre dynamique. Dans les modèles de microstructure des marchés, le volume apporte de l'information sur les évolutions futures des prix. Easley et O'Hara (1987), Blume, Easley et O'Hara (1994) et Boyer et Le Fol (1999) proposent des modèles où les investisseurs retirent de l'information non seulement en observant les prix, mais aussi les volumes d'échange passés⁶. Une relation causale existe alors entre volume et volatilité. Cependant, le sens de cette causalité n'est pas clair dans la mesure où les *traders* interviennent de façon séquentielle dans ces modèles. Les prix



proposés par le ou les teneurs de marchés dépendent du volume demandé ou offert, qui, lui-même, dépend des prix proposés (Voir Boyer et Le Fol, 1999).

Empiriquement, peu d'études confirment ce lien dynamique. Pour trouver le sens de cette causalité, Chen, Fith et Rui (2001) utilisent une approche statistique et une modélisation jointe de la variabilité des prix et du volume d'échange sur données journalières d'indice et de titres individuels de neuf marchés. Ils testent ensuite la causalité au sens de Granger. Si, pour certains marchés, ils concluent que le volume cause - au sens de Granger - les rendements, dans le cas général, les résultats sont plus fortement en faveur d'une causalité des rendements vers le volume. On retrouve le même type de résultats dans Ghysels, Gouriéroux et Jasiak (2000) qui utilisent un modèle à seuil sur des données haute fréquence de la Bourse de Paris. En ce qui concerne la variation absolue des prix, Ciner (2001), en suivant la même approche que Foster (1995), conclut que le volume passé contient de l'information pour prévoir les variations de prix futures en valeur absolue. Le manque de lisibilité dans ces résultats peut s'expliquer par l'utilisation de volumes non corrigés de la composante commune. Considérer uniquement la composante spécifique du volume permet de focaliser sur la relation particulière entre le volume et la volatilité sur un titre donné. La décomposition du volume proposée au paragraphe précédent permet cette démarche.

Mais toutes les études précédentes ne remettent pas en question l'existence d'un lien. En effet, pour certains auteurs ce lien est non linéaire. En utilisant des tests de causalité non linéaire proposés par Baeck et Brock (1992), Hiemstra et Jones (1994), Fujihara et Mougoue (1997) montrent qu'une causalité instantanée existe entre le volume et la variabilité des prix. Cependant, Ciner (2001) montre que cette causalité non linéaire disparaît lorsque l'on ajuste les variabilités de prix pour tenir compte de la persistance de la variance conditionnelle⁷. En d'autres termes, pour cet auteur comme pour Hsieh (1991), la causalité provient d'effets ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) dans la volatilité des prix. Les modèles de type ARCH, introduits par Engle (1982), permettent la prise en compte d'un phénomène couramment observé sur ces séries financières et connu sous le nom de *volatility clustering*. Ce type de modèles semble particulièrement adapté à l'étude de la relation volume-volatilité dans la mesure où ils permettent une modélisation jointe des moyenne et variance conditionnelles dans laquelle le volume peut intervenir comme variable explicative. C'est l'approche considérée dans Lamoureux et Lastrapes (1990) qui concluent que la persistance de volatilité diminue de façon significative lorsque le volume est inclus. Ce résultat est à l'opposé de celui de



Bessembinder et Seguin (1993). Ces derniers montrent également, en décomposant le volume en une composante de volume anticipée et une composante de volume non anticipée, qu'il existe une relation positive et asymétrique et que la décomposition du volume apporte à l'étude de cette relation. Daigler et Wiley (1999), à partir d'une base de données où la provenance des volumes est renseignée, montrent que la relation positive entre volume et volatilité est due au public en général. Tous ces travaux montrent qu'il est nécessaire d'intégrer la persistance dans la volatilité dans toute étude de la relation volume/volatilité. En l'omettant, le risque est de voir apparaître des biais statistiques. Les modèles ARCH donnent alors un cadre statistique adapté à notre étude. En travaillant sur les composantes de volumes plutôt que sur le volume total, nous obtenons au final plusieurs facteurs expliquant la volatilité. Chaque facteur peut alors être relié à une composante de volume, et donc à la stratégie de gestion à l'origine de la transaction. Ainsi, l'interprétation à l'origine de la décomposition des volumes s'étend naturellement aux facteurs de la volatilité.

QUELQUES ÉLÉMENTS DE RÉPONSE

10

Afin d'étudier empiriquement la relation volume-volatilité, nous sommes intéressés à huit titres associés aux pondérations les plus fortes de l'indice FT100. Nous disposons de données journalières de rendement et de volume entre le 17 mai 2000 et le 5 décembre 2002. Dans un premier temps, ces données ont été exploitées sans traitement préalable de la composante commune (données agrégées). Puis dans un second temps, le rendement est corrigé de la composante de marché tandis que le volume est désagrégé en une composante indicielle et une composante d'arbitrage.

Dans les deux cas, la relation volume-volatilité est étudiée dans un cadre non linéaire de type GARCH (Generalized ARCH) où le volume est une variable explicative.

Quel que soit le titre considéré, au niveau agrégé, l'estimation montre que le volume explique une grande partie de la volatilité. Il est à noter que ce résultat est obtenu en tenant compte de la persistance de la variance conditionnelle des rendements. Contrairement à Ciner (2002), on retrouve les résultats de Hiemstra et Jones (1994) et Fujihara et Mougoue (1997).

Lorsque l'on considère le rendement spécifique et les deux composantes du volume des titres, on retrouve le même type de résultat. Là encore, quel que soit le titre considéré, le volume explique la volatilité. Les deux composantes du volume sont significativement positives et la prise en compte du volume fait disparaître la persistance de la volatilité. De plus,



il faut noter que le volume d'arbitrage influe plus fortement sur la volatilité que le volume indiciel.

Ainsi, lorsqu'une information spécifique, c'est-à-dire relative au titre considéré, arrive sur le marché l'intégration de cette information dans le prix provoque une hausse de volatilité. Les nouvelles techniques de gestion, en favorisant cet ajustement, sont liées à cette composante de la volatilité.

Cependant, l'information spécifique n'est pas la seule cause de volatilité. En effet, l'importance de la composante commune montre que la volatilité spécifique d'un titre est également influencée par des ajustements macroéconomiques. Cette volatilité structurelle ne peut être imputée à la gestion alternative.

Notre étude permet donc de filtrer les sources de volatilité observée sur un titre donné. Elle montre que si la composante commune est importante, la composante spécifique, liée à l'histoire propre du titre, l'est également. Ce filtre est un nouvel outil et une première étape dans l'étude des dynamiques complexes de la volatilité.

NOTES

1. Le levier est une technique qui consiste à emprunter des liquidités pour investir des montants supérieurs aux actifs sous gestion.
2. L'alpha mesure la sur-performance d'un titre par rapport à son marché de référence.
3. Le bêta est la part de la performance d'un titre provenant des variations du marché de référence.
4. Wiley et Daigler (1999) utilisent une base de données dans laquelle la provenance du volume est renseignée selon quatre types d'investisseurs : les *scalpers* (fournisseurs de liquidité qui échangent pour leur propre compte), les investisseurs commerciaux ou *hedgers*, d'autres *traders* (membres n'agissant pas pour leur propre compte) et le public en général.
5. Le terme *dollar neutre* se réfère à un portefeuille de coût nul, c'est-à-dire un portefeuille où les titres vendus servent à financer les titres achetés. Les positions en valeur - longue et courte - sont égales et cette dénomination est utilisée même lorsque l'investissement n'est pas libellé en dollar.
6. On trouve également ce type de conclusion en statique, lorsque les agents ont des informations différentes (voir Kyle, 1985 ; Admati et Pfleiderer, 1988 ; Wang, 1994 par exemple) ou des anticipations différentes (voir Harris, Raviv, 1993 ; Wang, 1998) concernant la valeur sous-jacente de l'actif.
7. Cette conclusion de Ciner (2001), concernant le marché des *futures* sur marchandises de Tokyo, est en contradiction avec celle Hiemstra et Jones (1994), Fujihara et Mougoue (1997), concernant les marchés de capitaux et de futures US. Pour ces derniers, la causalité non linéaire perdure même lorsque les rendements sont ajustés pour tenir compte de cet effet.

BIBLIOGRAPHIE

- ADMATI A. et PFLEIDERER P., « A Theory of Intraday Patterns: Volume and Price Variability », *Review of Financial Studies*, 1988, 1, 3-40.
- BAEK E. et BROCK W., « A General Test for Nonlinear Granger Causality: Bivariate Model », Document de Travail, Université d'État d'Iowa et Université du Wisconsin.
- BESSEMBINDER H. et SSEGUIN P. J., « Price Volatility, Trading Volume, and Market Depth: Evidence from Futures Markets », *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1993, 28, 1, 21-39.
- BLUME L., D. EASLEY et O'HARA M., « Constraints on Short-Selling and Asset Price Adjustment to Private Information », *Journal of Financial Economics*, 1994, 18, 277-311.
- BOYER C. et LE FOL G., « Order Book Dynamics », Document de travail MSE, 33, 1999.
- CHEN G.-M., FIRTH M. et RUI O.M., « The Dynamic Relation Between Stock Returns Trading Volume, and Volatility », *Financial Review*, 2001, 38, 153-174.
- CINER C., « Information Content of Volume: An Investigation of Tokyo Commodity Futures Markets », *Pacific-Basin Finance Journal*, 2002, Vol 10, 2, 201-215.
- CLARK P.K., « A Subordinated Stochastic Process Model with Finite Variance for Speculative Prices », *Econometrica*, 1973, 41, 135-155.
- CROUCH R.L., « The Volume of Transactions and Prices Changes on the New York Stock Exchange », *Financial Analysts Journal*, 1970, 26, 104-109.
- DAIGLER R. T. et WILEY M., « The Impact of Trader Type on the Futures Volatility-Volume Relation », *Journal of Finance*, 1999, 54, 6, 2297-2316.
- DAROLLES S. et LE FOL G., « Trading Volume and Arbitrage », Document de travail CREST, 2003, 46.
- EASLEY D. et O'HARA M., « Price, Trade Size, and Information in Securities Markets », *Journal of Financial Economics*, 1987, 19, 69-90.
- ENGLE R., « Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of U.K. inflation », *Econometrica*, 1982, 50, 987-1008.
- EPPS T.W. et EPPS M.L., « The Stochastic Dependence of Security Price Changes and Transaction Volumes: Implications for the Mixture of Distribution Hypothesis », *Econometrica*, 1976, 44, 305-321.
- FOSTER A. J., « Volume-volatility Relations for Oil Crude Futures Markets », *Journal of Futures Markets*, 1995, 8, 929-951.
- FUJIHARA R.A. et M. MOUGOUE, « An Examination of Linear and Nonlinear Causal Relationships Between Price Variability and Volume in Petroleum Futures Markets », *Journal of Futures Markets*, 1997, 17, 385-416.
- GHYSELS E., GOURIEROUX C. et JASIAK J., « Effet des Modes de Négociation sur les Échanges », *Annales d'Économie et de Statistique*, 2000, 60, 189-206.
- GRANGER C.W.J. et MORGENSTERN O., « Spectral Analysis of New York Stock Market Prices », *Kyklos*, 1963, 16, 1-27.
- HARRIS L., « Cross-security Tests of the Mixture of Distributions Hypothesis », *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1986, 21, 39-46.
- HARRIS M. et RAVIV A., « Differences of Opinion Make a Horses Race », *Review of Financial Studies*, 1993, 6, 473-506.
- HEIMSTRA C. et JONES J., « Testing for Linear and Nonlinear Granger Causality in the Stock Price-Volume Relation », *Journal of Finance*, 1994, 49, 1639-1664.
- HSIEH A. D., « Chaos and non-linear dynamics: Application to financial Markets », *Journal of Finance*, 1991, 46, 1833-1877.
- KARPOFF J., « The Relation between Price Changes and Trading Volume: A Survey », *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1987, 22, 109-126.
- KYLE A., « Continuous Auctions and Insider Trading », *Econometrica*, 1985, 53, 6, 1315-1335.
- LAMOUREUX C. et LASTRAPES W., « Heteroskedasticity in Stock Return Data: Volume versus GARCH Effects », *Journal of Finance*, 1990, 45, 221-229.

- LO A. et WANG J., « Trading Volume: Definition, Data Analysis, and Implication of Portfolio Theory », *The Review of Financial Studies*, 2000, 13, 257-300.
- OSBORNE M.F.M., « Brownian Motion in Stock Markets », *Operations Research*, 1959, 7, 145-173.
- POON S. et GRANGER C.W.J., « Forecasting Volatility in Financial Markets: A Review », *Journal of Economics Literature*, 2003, Vol 41, 2, 478-539.
- STICKEL S., VERRECHIA R., « Evidence that Volume Sustains Price Changes », *Financial Analysts Journal*, 1994, 57-67.
- TAUCHEN G. et PITTS M., « The Price Variability-Volume Relationship on Speculative Markets », *Econometrica*, 1983 51, 485-506.
- WANG J., « A Model of Competitive Stock Trading Volume », *Journal of Political Economy*, 1994, 102, 1, 127-168.
- WANG F.-K.A., « Strategic Trading, Asymmetric Information and Heterogeneous Prior Beliefs », *Journal of Financial Markets*, 1998, 1, 321-352.
- WESTERFIELD R., « The Distribution of Common Stock Price Changes: An application of transactions time subordinated stochastic models », *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1977, 12, 743-765.
- WILEY M. et DAIGLER R., « The Impact of Trader Type on the Futures Volume-Volatility Relation », *Journal of Finance*, 1999, 54, 6, 2297-2316.

