

Juin 1995

**MISE EN ÉVIDENCE DE LA COMPOSANTE D'ASYMÉTRIE
D'INFORMATION DE LA FOURCHETTE DE PRIX:
UNE APPLICATION AUX TITRES DU CAC 40**

Fabrice RIVA

Cahier de recherche n°9510

RESUME

L'objet de cette étude est la mise en évidence d'une composante asymétrie de l'information de la fourchette de prix sur le marché d'actions français à partir des titres entrant dans la composition de l'indice CAC 40.

Une première approche fondée sur la méthodologie proposée par Glosten et Harris [1988] établit l'existence d'une telle composante, représentant moins de 20% de la fourchette affichée. Les biais imputables aux imperfections observables sur un marché dont se trouve affectée cette méthodologie rendent cependant nécessaire l'utilisation d'une approche plus robuste. Une nouvelle démarche, fondée sur les travaux de Hasbrouck [1991] et susceptible d'intégrer les frictions venant perturber l'incorporation de l'information dans les prix est ainsi proposée.

Table des matières

INTRODUCTION.....	2
1. LES COMPOSANTES DE LA FOURCHETTE DE PRIX.....	3
1.1 LE CAS DES MARCHES DIRIGES PAR LES PRIX.....	3
1.2 LA FOURCHETTE DE PRIX DANS UN MARCHÉ DIRIGÉ PAR LES ORDRES.....	3
2. REVELATION D'INFORMATION PRIVÉE : LE RÔLE DU FLUX D'ORDRES	4
2.1 CARACTÈRE INFORMATIF DU FLUX D'ORDRES ET MESURE DE LA COMPOSANTE ASYMETRIE DE LA FOURCHETTE DE PRIX.....	4
2.2 VALIDITÉ DE L'ANALYSE DANS LE CAS FRANÇAIS.....	5
3. MESURE DE LA COMPOSANTE ASYMETRIE : L'APPROCHE DE GLOSTEN ET HARRIS.....	5
3.1 EXPRESSION DE LA FOURCHETTE DE PRIX.....	6
3.2 COMPOSANTES DE LA FOURCHETTE SUR LE NYSE.....	7
3.3 ADAPTATION DU MODÈLE D'ÉVALUATION AU CAS FRANÇAIS.....	7
3.4 RESULTATS SUR LE SYSTÈME CAC.....	8
3.5 LES LIMITES DU MODÈLE	10
4. EFFETS TRANSITOIRES, EFFETS PERMANENTS : L'APPROCHE DE HASBROUCK.....	12
4.1 LE MODÈLE ÉCONOMETRIQUE.....	12
4.2 UTILISATION DU MODÈLE : UN EXEMPLE	14
4.3 APPLICATION AUX TITRES DU CAC	15
5. ÉVALUATION DU CONTENU PRIVÉ D'UN ÉCHANGE ET COMPOSANTE ASYMETRIE DE L'INFORMATION DE LA FOURCHETTE	19
5.1 COEFFICIENT A ET CONTENU PRIVÉ DES TRANSACTIONS.....	21
5.2 CONTENU PRIVÉ D'UN ÉCHANGE ET COMPOSANTE ASYMETRIE D'INFORMATION DE LA FOURCHETTE.....	21
5.3 APPLICATION AUX TITRES DU CAC	21
6. CONCLUSION	22
BIBLIOGRAPHIE.....	22

INTRODUCTION

La prise en compte de l'information privée révélée par une transaction se traduit par un accroissement de la fourchette (*spread*) affichée. Sur un marché dirigé par les prix, cet effet survient en raison du risque de sélection adverse auquel se trouve confronté un teneur de marché pouvant traiter avec des individus possédant, sur la vraie valeur d'un titre, des informations dont il n'a pas connaissance. Afin de se couvrir contre les pertes réalisées face à des investisseurs mieux informés (*insiders*), le teneur de marché procède à un élargissement de sa fourchette de prix. Ceci contribue d'une part à décourager les transactions informées, et permet d'autre part de compenser les pertes potentielles par les gains réalisés grâce aux transactions des investisseurs pressés (*liquidity traders*), agents acceptant de décaisser le montant de la fourchette en contrepartie d'une exécution immédiate de leurs ordres. Cet accroissement de la fourchette, d'abord suggéré par Bagehot [1971], a fait l'objet de différentes formalisations : Copeland et Galai [1983], Glosten et Harris [1985], Easley et O'Hara [1987].

D'un point de vue empirique, la mise en évidence du lien entre la valeur de la fourchette et une situation d'asymétrie pose un certain nombre de problèmes, en raison notamment du caractère abstrait que revêt le concept d'information privée. Partant de l'idée sous-jacente aux modèles de Kyle [1985] et Easley et O'Hara [1987] selon laquelle la quantité d'information privée véhiculée par un ordre est croissante avec la taille de ce dernier, il est toutefois possible d'approximer le contenu informationnel privé d'une transaction. A partir d'une étude de la corrélation entre les volumes observés et les variations de cours induites, Glosten et Harris [1988] mettent ainsi en évidence une composante asymétrie représentant 18% de la fourchette affichée.

Toutefois, en supposant un ajustement immédiat et parfait du prix à l'information révélée, ce modèle néglige les problèmes de frictions, d'illiquidité, propres aux marchés financiers, et de nature à perturber la prise en compte de l'information par les prix.

A partir d'une généralisation de l'approche de Glosten et Harris fondée sur les travaux de Hasbrouck [1991], la présente étude se propose de procéder à une nouvelle mise en évidence de la composante asymétrie d'information de la fourchette de prix sur les actions entrant dans la composition de l'indice CAC 40.

Une première section est consacrée à l'étude comparée des composantes de la fourchette sur un marché dirigé par les prix et sur un marché dirigé par les ordres. Une seconde section justifie pour les deux types de marchés l'utilisation des volumes comme variable approximant la quantité d'information privée révélée par un échange. Une troisième section reproduit l'étude de Glosten et Harris sur le marché français et souligne les biais inhérents à cette méthodologie. La quatrième section développe la démarche de Hasbrouck et présente les résultats obtenus sur le système CAC. La cinquième section définit et teste une méthode destinée à mettre en évidence la composante asymétrie d'information de la fourchette au moyen d'une approche robuste face aux problèmes posés par l'illiquidité relative des marchés. Enfin, une sixième section résume et conclut cette étude.

1. LES COMPOSANTES DE LA FOURCHETTE DE PRIX

Deux situations doivent être distinguées suivant qu'un marché est dirigé par les prix ou par les ordres.

1.1 *Le cas des marchés dirigés par les prix*

La littérature anglo saxonne envisage la fourchette de prix comme l'instrument utilisé par les teneurs de marché (*market makers*) pour couvrir les coûts afférents à leur fonction et aux opérations qu'elle nécessite. Ces coûts sont au nombre de trois.

Le coût de traitement des ordres (*order processing cost*) est lié à l'obligation de présence du teneur de marché. Répercuté dans la fourchette, il correspond au montant implicite que devra décaisser un agent pour obtenir une exécution immédiate de son ordre et représente donc la contrepartie directe du service de liquidité rendu (Demsetz [1968]).

Le coût de détention d'un portefeuille non optimal (*inventory holding cost*) est lié quant à lui à l'obligation assignée au teneur de marché de se porter contrepartie des ordres passés par l'ensemble des investisseurs (Ho et Stoll [1981]). Cette obligation peut l'amener à se trouver détenteur malgré lui d'un portefeuille de titres dont il juge la composition non optimale au regard de critères tels que le degré de diversification ou de risque. La désutilité résultante est ainsi répercutée sur les investisseurs au travers de la fourchette de prix. Dans un tel contexte, la fourchette affichée vise également, par la pratique de prix incitatifs permettant d'équilibrer achats et ventes, à maintenir une position en portefeuille jugée acceptable.

Enfin le coût de sélection adverse (*adverse information cost*) correspond au risque de perte encouru par un teneur de marché ayant à réaliser des échanges avec des investisseurs susceptibles de posséder, sur la vraie valeur d'un titre, des informations dont il n'a pas connaissance. Face à l'impossibilité de distinguer les informés des autres investisseurs, celui-ci procédera à un élargissement systématique de sa fourchette de prix - et ce de manière d'autant plus sensible que le risque de sélection adverse estimé est élevé - afin de répartir les pertes potentielles sur chaque agent (Copeland et Galai [1983], Glosten et Milgrom [1985], Easley et O'Hara [1987]).

1.2 *La fourchette de prix dans un marché dirigé par les ordres*

Sur un marché dirigé par les ordres (ou marché d'agence), la fourchette n'est plus affichée par un teneur de marché mais résulte directement de l'écart séparant les meilleurs prix à l'achat et à la vente proposés par les donneurs d'ordres à cours limité. L'analyse qui consiste à justifier le *spread* par l'obligation de présence d'un agent n'est donc pas ici directement transposable. En particulier, les coûts afférents au traitement des ordres n'ont pas lieu de se trouver pris en compte au niveau de la fourchette dans la mesure où ceux-ci sont décaissés de façon explicite par les investisseurs sous forme de commissions et courtages. De la même façon, les coûts de gestion d'un stock de titres n'ont pas de raison d'être puisqu'aucune des catégories d'agents présentes sur le système CAC n'est tenue de se porter contrepartie systématique.

En revanche, un agent passant un ordre à cours limité est un offreur de liquidité et remplit à ce titre l'une des fonctions attribuées au teneur de marché. Copeland et Galai ont montré que cette offre avait un coût : en cas d'échange avec un informé, l'investisseur à cours limité se trouve offreur d'une option (option de vente dans le cas d'un achat, option d'achat dans le cas d'une vente) de prix d'exercice le prix limite proposé, d'échéance la durée de validité de l'ordre placé, vendue en dedans².

² Cette situation peut notamment se produire au cours de la durée de vie d'un ordre du fait de l'arrivée d'informations de nature à modifier la vraie valeur d'un actif. Le détenteur de cette nouvelle information procède alors à un dégarnissage du carnet pour les offres proposant un prix compris entre l'ancien et le nouveau cours d'équilibre : l'investisseur à cours limité supporte dans ce cas un coût de capture (*bagging cost*) correspondant à la

La prise en compte de cette perte amène l'offreur de liquidité à coter un prix s'écartant de la valeur perçue de l'actif, et conduit au développement d'une « fourchette informationnelle » liée au risque de sélection adverse.

Ce même caractère optionnel de l'ordre à cours limité fait que le détenteur de l'option offerte n'aura aucun intérêt à lever celle-ci dans le cas où l'exercice ne lui permet pas de dégager un profit. Partant, l'investisseur à cours limité supporte un coût lié au risque de non exécution (*non execution cost*) de son ordre, mesuré par la perte d'opportunité liée à une exécution forcée (Hamon, Handa, Jacquillat, Schwartz). Le risque de non exécution est favorisé par le passage d'ordres aux limites formulées de façon trop exigeante, et par les décalages de prix défavorables intervenant au cours de la durée de validité de l'ordre.

Au total, la fourchette de prix sur un marché dirigé par les ordres intègre donc deux types de coûts : l'un, lié au risque de sélection adverse, représentant la perte possible associée à l'échange avec un individu supérieurement informé, l'autre lié au risque de non exécution de l'agent pourvoyeur de liquidité.

2. REVELATION D'INFORMATION PRIVEE : LE ROLE DU FLUX D'ORDRES

La mise en évidence empirique du lien fourchette/asymétrie pose problème en raison du caractère abstrait que revêt le concept d'information privée. La solution retenue concernant l'établissement de ce lien dans le cadre de la présente étude repose sur le contenu informatif du flux d'ordres en situation d'asymétrie de l'information.³

2.1 Caractère informatif du flux d'ordres et mesure de la composante asymétrie de la fourchette de prix

La révélation d'information par les transactions est liée à la rationalité des investisseurs informés : contrairement aux agents bruiteurs (*liquidity traders* ou *noise traders*) agissant de manière aléatoire ou imprévisible, les informés adoptent un comportement rationnel ayant pour objectif la maximisation des profits pouvant être tirés de l'information privée détenue. Chez Easley et O'Hara, où le profit réalisé est une fonction croissante du nombre de titres échangés, cette rationalité les conduit à traiter sur de forts volumes et révèle par là même leur existence au marché. Chez Kyle [1985], malgré le comportement stratégique d'agents informés rationnels cherchant, pour camoufler leurs échanges, à profiter du bruit causé par les investisseurs pressés, la demande nette observée constitue un signal (bruité) de l'information privée existante.

Dans les deux cas, le signal véhiculé par les volumes amène le teneur de marché bayésien à réviser son estimation du vrai prix conditionnellement au nouvel ensemble d'information. Chez Kyle, l'ajustement est proportionnel selon un facteur λ à la demande observée. Chez Easley et O'Hara, le volume observé permet au teneur de marché de réviser ses croyances quant à l'occurrence d'un signal privé et de revoir en conséquence son estimation de prix.

En outre dans les deux cas, la règle d'ajustement retenue conduit à la fixation d'un prix différent selon le caractère acheteur ou vendeur d'un ordre, et donc au développement d'une fourchette de prix, liée au risque de sélection adverse. Chez Easley et O'Hara, il existe en effet un prix (*ask*) correspondant à l'espérance du vrai prix conditionnellement au fait que le volume échangé soit acheteur, différent du prix (*bid*) égal à l'espérance du vrai prix conditionnellement au fait que le

perte associée à la révélation d'information postérieurement à l'inscription de son ordre en carnet (Hamon, Handa, Jacquillat, Schwartz [1993]).

³ Pour une approche alternative fondée sur les corrélations voir Hamon [1993].

volume échangé soit vendeur. Chez Kyle, en posant comme égale à D la demande observée en présence d'un ordre acheteur, $-D$ en présence d'un ordre vendeur, on montre alors que le *spread* vaut $2\lambda D$.

Enfin, la fourchette informationnelle dépend dans les deux cas du volume observé. Cette dépendance est linéaire chez Kyle. Chez Easley et O'Hara, le développement d'une telle fourchette n'est observable qu'en présence de forts volumes. **Il apparaît ainsi possible d'estimer la composante asymétrie d'information de la fourchette comme la part de celle-ci dépendant positivement des volumes d'échange.**

2.2 Validité de l'analyse dans le cas français

L'inférence de la composante asymétrie de l'information sur un marché dirigé par les ordres à partir de cette constatation suppose que la taille du *spread* informationnel sur ce type de marché s'accroisse sous l'effet du volume d'échange.

Sur un marché d'agence, l'accroissement de la taille de la fourchette faisant suite à un échange est lié au dégarnissage du carnet provoqué par l'exécution d'un ordre. Il est possible cependant de montrer que le dégarnissage sera d'autant plus important qu'un volume révèle d'information (c'est à dire que le nouveau prix révélé s'écarte du prix qui prévalait) : cela tient au comportement rationnel de maximisation des profits qui caractérise un individu informé.

Ce dernier sait, via l'observation du carnet, la fonction de prix qui lui sera appliquée : celle-ci, qui exprime le prix marginal d'un actif compte tenu du nombre de titres échangés, est croissante en raison du risque de sélection adverse auquel sont exposés les offreurs de liquidité (cf Hamet [1995]). La réalisation d'un profit suppose que le prix marginal payé soit inférieur au vrai prix, et la stratégie de transaction permettant de maximiser le profit total consiste, pour un individu informé⁴, à échanger un nombre d'actifs tel que le prix marginal payé pour un actif supplémentaire serait supérieur ou égal au vrai prix. L'accroissement du montant d'information révélé avec la taille des volumes vient de ce que pour une fonction de prix donnée il sera nécessaire d'échanger d'autant plus d'actifs que le prix affiché diffère du vrai prix.

3. MESURE DE LA COMPOSANTE ASYMETRIE : L'APPROCHE DE GLOSTEN ET HARRIS

L'objectif de cette section est d'obtenir une mesure des différentes composantes de la fourchette de prix à partir de la méthodologie définie par Glosten et Harris. La première partie développe l'approche qui permet de dériver une expression de la fourchette à partir des prix de transaction observés à des dates consécutives, tandis qu'une deuxième partie présente les résultats sur le marché américain. La troisième partie apporte certaines modifications au modèle initial destinées à l'adapter au cas français, la quatrième partie expose les conclusions obtenues pour les titres du système CAC et la cinquième partie souligne les imperfections relatives au modèle employé.

⁴On suppose un individu informé qui révèle la totalité de son information au cours d'un seul échange et on exclut la possibilité d'informés plaçant des ordres en carnet. Ces hypothèses reposent sur le caractère périssable de l'information privée : l'informé qui ne révélerait pas entièrement son information court le risque de voir celle-ci totalement intégrée dans les prix au moment de réaliser un nouvel échange. La stratégie d'inscription en carnet l'expose en outre à un risque de non exécution.

3.1 Expression de la fourchette de prix

Soit P_t le prix auquel a lieu la transaction de la date t . Ce prix, dans la mesure où il est situé sur l'une des deux limites, correspond à la somme de deux composantes inobservables : M_t , le vrai prix ou prix efficient compte tenu de l'information existante, auquel s'ajoute un terme de perturbation C_t , transitoire, représentant un coût. En posant que la variable $Sens_t$, indiquant le sens d'une transaction, prend respectivement pour valeurs $+1$ dans le cas d'un ordre déclenché par un acheteur pressé cédant aux exigences d'un vendeur, et -1 dans le cas contraire, l'expression du prix est :

$$P_t = M_t + Sens_t C_t$$

Dans le contexte américain, le terme de coût englobe les coûts de traitement des ordres et les coûts de gestion du stock de titres par le teneur de marché ; son expression, outre une partie fixe, intègre une part variable, fonction du volume X_t échangé. Le coefficient correspondant à cette part peut être négatif, auquel cas le coût de transaction appliqué à un agent serait dégressif ; ce coefficient peut tout aussi bien être positif et correspondrait alors plutôt au sur-coût payé par un agent ayant contraint par son fort volume d'échange le teneur de marché à s'éloigner de sa composition de portefeuille optimale. On a donc :

$$C_t = c_0 + c_1 X_t$$

avec $c_0 > 0$

$c_1 < 0$ ou $c_1 > 0$

La variation du prix efficient entre deux dates peut être le fait de deux facteurs. L'un correspond à l'information publique, l'autre à l'information privée révélée par la transaction de la date t . L'information de source publique est supposée causer une perturbation du prix efficient normale, iid, d'espérance nulle et de variance $\sigma^2(e_t)$; e_t est donc un bruit blanc.

L'information privée cause quant à elle une perturbation du prix égale à Z_t qui affecte définitivement le prix dans la mesure où elle induit une nouvelle perception de la valeur de l'actif considéré. On aura donc :

$$M_t - M_{t-1} = e_t + Sens_t Z_t$$

La valeur de Z_t sera supposée proportionnelle à X_t : la formulation retenue est conforme au modèle de Kyle, où l'ajustement de prix est linéaire selon la demande observée, et dans ce contexte le coefficient z_1 obtenu constitue en fait une mesure empirique (ex post) du lambda. Soit :

$$Z_t = z_1 X_t$$

La variation du prix d'échange de l'actif entre deux dates consécutives s'exprime donc :

$$\begin{aligned} P_t - P_{t-1} &= Sens_t C_t - Sens_{t-1} C_{t-1} + Sens_t Z_t + e_t \\ &= (Sens_t - Sens_{t-1}) + c_1 (Sens_t X_t - Sens_{t-1} X_{t-1}) + z_1 Sens_t X_t + e_t \end{aligned} \quad (1)$$

A partir de cette relation, il est possible de déduire l'expression de la fourchette effective (réalisée). Sa valeur moyenne, sous l'hypothèse d'espérance nulle du facteur d'information publique e_t , correspond au coût d'un aller/retour, soit en évaluant l'expression (1) pour $Sens_t = +1$, $Sens_{t-1} = -1$ et $X_{t-1} = X_t$:

$$\text{Fourchette réalisée : } 2C_t + Z_t$$

La fourchette affichée correspond quant à elle à l'écart séparant le prix acheteur ($M_t + C_t + Z_t$) du prix vendeur ($M_t - C_t - Z_t$), soit :

$$\text{Fourchette affichée : } 2C_t + 2Z_t$$

L'équation (1) est linéarisée à des fins d'estimation, de façon à isoler les effets liés aux phénomènes d'inventaire de ceux liés à l'asymétrie d'information :

$$P_t - P_{t-1} = \alpha (Sens_t - Sens_{t-1}) + \beta (Sens_{t-1} X_{t-1}) + \delta (Sens_t X_t) \quad (2)$$

$$\text{avec } \begin{aligned} \alpha &= c_0 \\ \beta &= -c_1 \\ \delta &= c_1 + z_1 \end{aligned}$$

3.2 Composantes de la fourchette sur le NYSE

L'application du modèle, tel que spécifié par l'équation (2) sur 250 actions du NYSE de début Décembre 1981 à fin Janvier 1983, conduit à des valeurs de β non significativement différentes de 0 : la prise en compte des phénomènes d'inventaire n'entre pas en jeu de manière significative dans la détermination par le teneur de marché de sa fourchette de prix. Le modèle, réestimé sous la contrainte $c_1 = 0$ - contrainte qui offre l'avantage de pouvoir inférer directement la composante asymétrie de l'information à partir du coefficient δ - conduit quant à lui à des valeurs respectives des paramètres α et δ , pour un volume d'échange normé à 1000 titres⁵, de 0.0465 et 0.0102 (δ est significativement non nul au seuil de 1% dans 68% des cas contre 84% pour α). La fourchette apparaît donc principalement comme le moyen utilisé par le teneur de marché pour couvrir les coûts liés au traitement des ordres, coûts par ailleurs fixes. Compte tenu d'une fourchette affichée moyenne égale ici à $(2\alpha + 2\delta)$, la composante asymétrie représente environ 18% du *spread*.

3.3 Adaptation du modèle d'évaluation au cas français

L'adaptation au cas français se traduit par deux modifications.

Les effets associés aux phénomènes d'inventaire⁶ autant qu'aux coûts de transaction implicites n'étant pas pertinents, le coefficient c_1 n'a pas été retenu dans le modèle testé. Seuls demeurent un coefficient z_1 destiné à capturer la composante du *spread* liée à la présomption d'existence d'information privée, et un coefficient c_0 ayant ici pour fonction de mesurer la part incompressible de la fourchette de prix : c_0 représente la rémunération minimale qu'exigera un agent, compte tenu des caractéristiques propres à un titre : liquidité, fréquence de transaction, ... (sur ce point voir Gajewski et Gresse [1994]) pour placer un ordre à cours limité.

Un deuxième ajustement est lié quant à lui à une différence de présentation entre les séquences de transaction utilisées par Glosten et Harris et celles disponibles sur la base AFFI-SBF. Le tableau 1 représente une extraction pour trois transactions consécutives de cette dernière base.

⁵ Il est nécessaire de normer le volume dans la mesure où Z_t est dépendant de X_t .

⁶ Cette restriction est ici rendue possible par l'absence de contrats d'animation sur la période retenue, contrats qui amènent les sociétés de bourse à adopter un comportement proche de celui du teneur de marché anglo-saxon sur certains titres (Voir Hamon [1995]).

TABLEAU 1
Extraction de la base AFFI-SBF

	Temps	Prix	Bid	Ask	Volume	Sens
t = 1	15h13 27''	↓	1666	1670		
t = 2	15h50 44''	1670	1665	1675	0.20	A
t = 3	16h05 51''	1675	1666	1680	0.08	A

La modélisation retenue par Glosten et Harris considère un teneur de marché qui modifie son prix dans le même intervalle de temps que celui où est parvenu l'ordre, et retient donc une relation contemporaine entre la variation de prix causée et le volume.

Ici, la transaction de la date 2, portant sur un volume de 0.20 (en milliers de titres), entraîne un élargissement simultané de la fourchette lié au dégarnissage du carnet et aux anticipations de risque de sélection adverse des agents traitant à cours limité. Mais la variation de prix d'échange consécutive à la variation du prix efficient qu'induit l'information révélée au marché à travers le volume échangé n'est perceptible qu'à la date 3. Par ailleurs, la fourchette de prix appliquée à la transaction de la date 2 est celle affichée à la date 1.

Le modèle doit donc être modifié comme suit :

$$\begin{aligned}
 P_t &= M_t + \text{Sens}_t C_{t-1} \quad 7 \\
 P_{t-1} &= M_{t-1} + \text{Sens}_{t-1} C_{t-2} \\
 P_t - P_{t-1} &= (M_t - M_{t-1}) + (\text{Sens}_t C_{t-1} - \text{Sens}_{t-1} C_{t-2}) \\
 P_t - P_{t-1} &= z_1 \text{Sens}_{t-1} X_{t-1} + c_0 (\text{Sens}_t - \text{Sens}_{t-1}) \quad 8 \\
 &= \alpha (\text{Sens}_t - \text{Sens}_{t-1}) + \delta \text{Sens}_{t-1} X_{t-1} \quad \text{avec } \alpha = c_0 \text{ et } \delta = z_1 \quad (3)
 \end{aligned}$$

3.4 Résultats sur le système CAC

L'étude sur le marché français a été menée à partir d'un échantillon composé des 41 titres entrant dans la composition du CAC 40, sur la période mars 1990 - avril 1991 compte tenu de la disponibilité des données. Le fichier traité comporte près de 3 millions d'enregistrements. La règle d'identification du sens d'un cours retenue est celle des distances aux meilleures limites telle que l'on peut la trouver décrite chez Hamon [1993].

L'estimation par régression MCO du modèle tel que spécifié par l'équation (3) conduit à l'obtention d'une série corrélée des termes d'erreur (rejet par la statistique de Durbin-Watson de l'hypothèse de bruit blanc) : l'examen du corrélogramme laisse effectivement apparaître une corrélation négative d'ordre 1 du résidu que l'on peut imputer à une autocorrélation de la variable à expliquer, liée à la danse des cours entre les limites de la fourchette de prix. Il importe donc ici de "blanchir" le terme d'erreur. La méthode retenue repose sur l'algorithme de Cochrane-Orcutt, le comportement du résidu étant supposé régi, au vu du corrélogramme, par un AR(1).

⁷ La transaction de la date t se fait sur la base du vrai prix supposé à cette date auquel s'applique la fourchette de la date t-1.

⁸ Le coefficient c_1 n'apparaît pas dans la mesure où l'on néglige les effets d'inventaire.

TABLEAU 2
 Modèle de Glosten et Harris [1988] : estimation des coefficients α et δ

$$\text{Modèle : } P_t - P_{t-1} = \alpha (C_t - C_{t-1}) + \delta (\text{Sens} Y_{t-1}) + \varepsilon_t,$$

avec $\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + v_t$

NOM	OBS	R ²	α	δ	NOM	OBS	R ²	α	δ
Certus [Student]	24184	0.5456	0.7105	0.0060	Peugeot [Student]	78932	0.5560	0.6301	0.0816
Carnaud Métalbox [Student]	35174	0.4753	129.402	3.578	Club Méditerranée [Student]	22098	0.5376	252.577	34.536
BNP [Student]	17997	0.5079	0.3361	0.0043	Saint Gobain [Student]	61764	0.5187	1.2433	0.1648
Rhône-Poulenc A [Student]	20495	0.5415	138.344	7.426	Paribas [Student]	41771	0.5031	126.264	12.493
TF1 [Student]	16033	0.5901	0.9238	0.0134	Eurotunnel [Student]	71510	0.2583	0.5225	0.0681
Air Liquide [Student]	56108	0.6122	107.024	3.926	Casino Guichard [Student]	25007	0.5455	195.031	29.609
Carrefour [Student]	30998	0.5404	0.8428	0.0221	CCF [Student]	19319	0.5368	0.7446	0.0034
Sanofi [Student]	20567	0.4555	125.679	6.746	Alcatel Alsthom [Student]	62834	0.5552	166.016	6.173
Total [Student]	24588	0.4939	123.422	0.0504	Auxiliaire E.P. [Student]	12263	0.4501	0.0466	0.0007
L'Oréal [Student]	37487	0.3692	121.184	5.01	Valto [Student]	13577	0.5228	54.607	9.268
Bouygues [Student]	23659	0.5311	0.9234	0.1505	Chargéurs [Student]	15346	0.5319	0.4647	0.0182
LaBarge Coppée [Student]	80701	0.5226	237.391	24.738	Société Générale [Student]	30947	0.5250	133.114	9.018
Danone [Student]	69907	0.6187	5.4066	2.0574	Suez Compagnie [Student]	62346	0.4367	0.6499	0.0067
Perinod Ricard [Student]	26403	0.5389	124.322	11.741	Axa [Student]	16492	0.5806	120.827	4.715
CGIP [Student]	14105	0.4808	121.741	0.1505	Credit National [Student]	15706	0.4660	0.4647	0.0007
Perrier [Student]	20981	0.4752	0.9177	0.0853	Credit Fonc. France [Student]	20194	0.5261	0.0466	0.0007
Thomson CSF [Student]	36094	0.4160	104.554	7.843	Havas [Student]	36009	0.4746	223.7	0.0809
Matra Hachette [Student]	19436	0.5113	0.9177	0.0853	Matra Hachette [Student]	15594	0.5505	120.487	12.92
Elf Aquitaine [Student]	49639	0.4928	124.632	16.613	Michelin B [Student]	75700	0.4109	83.382	4.376
C ^e Bancaire [Student]	18352	0.5007	91.145	-2.448	UAP [Student]	20141	0.6080	2.7889	27.295
C ^e Eau [Student]	53214	0.5394	2.7625	0.0960				120.827	0.0325
			138.491	0.0078				223.7	0.0631
			3.2282	0.0292				2.7889	0.1354
			87.68	0.0292				95.98	9.149
			2.1303	0.0292				2.2162	0.3573
			106.688	0.0292				105.01	7.504
			111.835	0.0292				0.8055	0.0644
			0.8391	0.0216				145.067	17.919
			0.5490	0.0216				0.3280	0.0170
			167.746	0.4356				161.706	20.09
			1.3747	0.4356				0.7877	0.0306
			110.335	0.4356				120.487	6.997
			2.3752	0.9731				2.5842	0.3992
			195.597	0.9731				93.58	7.352
				1.0877				3.0304	0.6235
				18.119				117.462	8.907
				0.0062				1.0073	0.0809
				11.939				140.082	12.92
				0.1048				1.0528	0.2097
				15.986				101.856	13.485
				0.0446				0.1708	0.0006
				25.58				153.821	3.696
				0.1113				1.4452	0.0247
				9.797				118.112	5.905
				0.1241					
				8.415					

Les résultats obtenus selon cette nouvelle estimation (tableau 2) montrent que le modèle retenu s'avère explicatif au vu d'un R^2 corrigé moyen proche de 50%. Les paramètres α et δ estimés apparaissent en outre tous significativement positifs au seuil de 5% (à l'exception du coefficient δ sur l'Oréal).

Ces résultats attestent l'existence d'une **composante fixe, positive, de la fourchette de prix** dont le montant exprimé en francs est égal à 2α . Il s'agit là de la fourchette minimale, incompressible, observable sur un titre compte tenu de ses caractéristiques. La valeur de α à proprement parler correspond au supplément de rentabilité requis par un agent traitant à cours limité pour placer un ordre. Elle représente également le coût de transaction minimal implicite que peut espérer décaisser un investisseur pressé.

La série de coefficient δ systématiquement positifs traduit quant à elle l'**existence d'une composante de la fourchette de prix corrélée positivement avec les volumes de transaction**. La présence de forts volumes acheteurs ou vendeurs entraîne ainsi un accroissement de la taille de la fourchette imputable, en accord avec les modèles étudiés précédemment, à la révélation d'information privée occasionnée.

Il est possible, à partir des paramètres α et δ , de calculer la part relative des deux composantes identifiées. A des fins de comparaison avec l'étude de Glosten et Harris, la décomposition retenue est celle obtenue pour un volume de transaction normé à 1 (1000 titres échangés). Le tableau 3 présente également cependant la part moyenne relative de chacune des composantes en considérant pour chaque titre le volume moyen échangé sur l'ensemble de la période.

Dans 65% des cas, la composante d'asymétrie représente moins de 10% de la fourchette affichée, et à l'exception de 3 actifs, cette part n'excède jamais 20%. De fortes disparités existent cependant au sein même des titres entrant dans la composition du CAC : alors que l'asymétrie explique moins de 0.5% de la fourchette affichée pour un actif tel que Paribas, cette part passe à près de 34% pour le titre Perrier. Ces écarts traduisent les différences pouvant exister d'un titre à l'autre quant au risque de sélection adverse auquel estiment être exposés les donneurs d'ordres à cours limité, différences conduisant à une sensibilité plus ou moins forte des prix aux volumes. Ces écarts traduisent également les disparités relatives à l'apport informationnel du flux d'ordres, avec dans certains cas, un contenu privé davantage marqué, et un impact plus important des volumes sur les prix.

Au demeurant, la taille de la fourchette affichée reste principalement expliquée, comme dans le cas américain, par la composante fixe.

3.5 Les limites du modèle

Malgré le caractère significatif des résultats trouvés, un certain nombre de critiques peut être formulé à l'encontre de la méthodologie employée.

Le modèle testé repose sur l'hypothèse implicite d'une efficacité totale du marché, dans le sens où le prix s'ajusterait de manière immédiate et parfaite à l'information révélée par un volume. Cet ajustement peut nécessiter un certain temps, auquel cas la variation de prix contemporaine sous-estimerait le choc réel. A contrario l'ajustement contemporain, en raison d'une illiquidité relative du marché, et sans que cette illiquidité représente uniquement la manifestation du risque de sélection adverse anticipé par les offreurs à cours limité (Kyle), peut s'avérer exagérément élevé.

TABLEAU 3

Composantes de la fourchette de prix

Volume normé : Fourchette affichée = $2\alpha + 2\delta$
 Volume moyen : Fourchette affichée = $2\alpha + 2\delta V^*$
 avec V^* représentant le volume moyen échangé (en milliers de titres) sur la période d'étude.

NOM	VOLUME NORME		VOLUME MOYEN		NOM	VOLUME NORME		VOLUME MOYEN	
	PART ASYMETRIE	PART FIXE	PART ASYMETRIE	PART FIXE		PART ASYMETRIE	PART FIXE	PART ASYMETRIE	PART FIXE
Cerus	0,84%	99,16%	0,24%	99,76%	Peugeot	11,46%	88,54%	3,72%	96,28%
Carnaud Métalbox	1,27%	98,73%	0,33%	99,67%	Club Méditerranée	11,71%	88,29%	4,40%	95,60%
BNP	1,43%	98,57%	0,63%	99,37%	Saint Gobain	11,53%	88,47%	3,44%	96,56%
Rhône Poulenc	2,55%	97,45%	1,23%	98,77%	Paribas	0,46%	99,54%	0,18%	99,82%
TF1	3,92%	96,08%	0,66%	99,34%	Eurotunnel	1,55%	98,45%	0,25%	99,75%
Air Liquide	14,02%	85,98%	3,72%	96,28%	Casino Guichard	3,77%	96,23%	0,91%	99,09%
Carrefour	27,56%	72,44%	13,58%	86,42%	CCF	1,03%	98,97%	0,38%	99,62%
Sanofi	8,56%	91,44%	3,80%	96,20%	Alcatel Alsthom	5,99%	94,01%	2,69%	97,31%
Total	8,51%	91,49%	5,02%	94,98%	Auxiliaire Et ^{es}	2,21%	97,79%	1,78%	98,22%
L'Oréal	NC	NC	NC	NC	Valéo	9,22%	90,78%	4,39%	95,61%
Bouygues	0,58%	99,42%	0,25%	99,75%	Chargeurs	13,88%	86,12%	4,90%	95,10%
Lafarge Coppée	6,57%	93,43%	1,39%	98,61%	Société Générale	7,40%	92,60%	3,16%	96,84%
Danone	2,50%	97,50%	0,58%	99,42%	Suez Compagnie	4,93%	95,07%	1,28%	98,72%
Pernod Ricard	17,36%	82,64%	6,45%	93,55%	Axa	3,74%	96,26%	1,05%	98,95%
CGIP	23,16%	76,84%	10,91%	89,09%	Crédit National	13,38%	86,62%	6,35%	93,65%
Ferrier	33,80%	66,20%	17,83%	82,17%	Crédit Fonc. France	17,06%	82,94%	7,66%	92,34%
Thomson CSF	2,82%	97,18%	0,68%	99,32%	Havas	7,43%	92,57%	2,73%	97,27%
Matra Hachette	11,11%	88,89%	5,06%	94,94%	Matra Hachette	16,61%	83,39%	6,28%	93,72%
Elf Aquitaine	7,52%	92,48%	3,95%	96,05%	Michelin B	0,38%	99,62%	0,05%	99,95%
C ^{te} Bancaire	7,49%	92,51%	3,80%	96,20%	UAP	1,68%	98,32%	1,31%	98,69%
C ^{te} G ^{te} Eaux	4,96%	95,04%	1,60%	98,40%					

Par ailleurs, les modèles théoriques fondés sur l'asymétrie d'information considèrent que seule la demande informée est susceptible de modifier la perception du prix d'un actif. La relation (3) ne devrait donc retenir que la part du volume d'échange émanant des agents informés. Tel n'est pas le cas puisque cette relation considère le volume dans son ensemble, dont une part non négligeable peut être attribuée aux bruiteurs. Le coefficient δ calculé sous-estimerait alors l'ajustement de prix lié à la seule demande informée⁹.

4. EFFETS TRANSITOIRES, EFFETS PERMANENTS : L'APPROCHE DE HASBROUCK

Les restrictions relatives à la méthodologie de Glosten et Harris justifient l'utilisation d'une approche susceptible d'intégrer les imperfections observables sur un marché et de distinguer les différentes composantes des volumes échangés. La méthodologie définie par Hasbrouck atteint ce double objectif. L'approche retenue est centrée sur la seule composante asymétrie d'information et ne s'intéresse donc qu'aux variations du prix efficient. Ici toutefois, ce dernier sera supposé connu et situé au milieu de la fourchette affichée. Comme chez Glosten et Harris, la variation du prix efficient pourra être causée par l'arrivée d'éléments d'information de source publique ou privée. Toutefois, la connaissance de ce prix va ici permettre d'isoler l'impact respectif des deux sources.

L'approche tient compte, grâce à l'introduction de variables décalées, des imperfections pouvant entraîner une sur-réaction de court terme du prix ou un éventuel retard d'ajustement à l'information. Plutôt que le choc immédiat, la méthodologie définie vise à calculer le **choc terminal** causé sur le prix efficient par une transaction.

Une première partie est consacrée à la présentation du modèle économétrique. Une deuxième partie illustre l'utilisation de ce modèle à partir de son application au titre Oxygène et Acétylène de l'Extrême Orient (le premier disponible dans la base AFFI horodatée) et une troisième partie expose et commente les résultats issus de l'application de ce modèle à l'ensemble des titres composant le CAC 40.

4.1 le modèle économétrique

Le modèle considère un teneur de marché affichant à chaque date¹⁰ après qu'une transaction a eu lieu, un prix de vente Q_{tb} et un prix d'achat Q_{ta} . Toute transaction est caractérisée par un volume X_t , positif dans le cas où un acheteur pressé cède à un vendeur, négatif dans le cas contraire. En supposant que le teneur de marché oeuvre dans un objectif de profit nul, la variation de cours entre deux dates résume toute l'information déduite de la transaction X_t . En supposant d'autre part que le prix de vente et le prix d'achat sont fixés de manière symétrique autour du vrai prix, la révision de ce prix entre deux dates s'écrit :

$$R_t = (Q_{tb} + Q_{ta})/2 - (Q_{t-1b} - Q_{t-1a})/2$$

Puisque la révision procède à la fois d'éléments d'information publique et privée, la décomposition suivante peut être appliquée :

$$R_t = b X_t + V_{1,t}$$

⁹ Alamagny [1995] montre à ce titre que 16 à 44% de la variance du prix est attribuable au bruit.

¹⁰ Il ne s'agit pas d'une date horaire mais d'une date de transaction ; on pose ainsi que la transaction n°2 intervient à la date 2

En outre, la séquence de transaction retenue chez Hasbrouck ne nécessite pas d'ajustement par rapport à celle retenue pour la présentation des données sur la base AFFI-SBF. Le prix efficient est perturbé de manière simultanée au volume en raison de l'écartement des prix bid et ask résultant du dégarnissage du carnet.

Puisque seule la demande informée est de nature à causer une variation du prix, le coefficient b ne devrait mesurer que l'ajustement à l'information privée tandis que le terme de perturbation $V_{1,t}$ traduirait l'ajustement de prix lié à l'information publique, provoqué de son propre chef par le teneur de marché¹¹.

Une telle décomposition revient à supposer une prise en compte immédiate et totale par les prix de l'information révélée par un volume.

Un modèle plus robuste doit donc être considéré, susceptible de prendre en compte la possibilité d'une « digestion » progressive de l'information révélée par un échange. L'adaptation du prix devrait donc se traduire par un ajustement retardé aux volumes et une dépendance dans la série de variations du prix efficient. Le modèle retenu est alors de la forme :

$$R_t = a_1 R_{t-1} + a_2 R_{t-2} + \dots + b_0 X_t + b_1 X_{t-1} + b_2 X_{t-2} + \dots + V_{1,t} \quad (4)$$

Dans la mesure où les variations de prix observées par les agents représentent une source d'information (publique) et peuvent dès lors se trouver à l'origine d'une nouvelle demande, il est nécessaire de considérer une corrélation possible des volumes avec les révisions de prix passées.

Par ailleurs, différents phénomènes tels que le fractionnement des ordres, l'illiquidité du marché, le mimétisme, peuvent introduire une dépendance dans la série de volumes dont il convient de tenir compte. La modélisation retenue est donc la suivante :

$$X_t = c_1 R_{t-1} + c_2 R_{t-2} + \dots + d_1 X_{t-1} + d_2 X_{t-2} + \dots + V_{2,t} \quad (5)$$

Le terme $V_{2,t}$ représente l'innovation du processus autorégressif. En accord avec les modèles théoriques où le teneur de marché infère le caractère informé d'une demande à partir du flux d'ordres observé, la part privée de la demande à la date t sera posée comme égale à sa part non anticipée, soit, d'un point de vue économétrique, $V_{2,t}$. Dès lors, la variation du prix efficient liée à l'information privée ne devra plus être calculée en fonction du seul volume, mais par rapport à son innovation à une date donnée.

L'évaluation du contenu informatif d'une transaction, à travers la variation du prix efficient causée, est obtenue comme suit à partir du vecteur autorégressif formé par les équations (4) et (5) : suite à un volume X_t à la date t , l'équation (4) permet de calculer la valeur de la révision du prix

¹¹ A des fins de clarté, le modèle est présenté dans le cadre d'un marché dirigé par les prix, ces derniers étant affichés par un teneur de marché. Celui-ci est cependant transposable sur un marché d'agence. Les agents, supposés bayésiens, induisent de l'information du flux d'ordres observé, certains disposent par ailleurs d'éléments privés, et tous ont accès à l'information publique disponible. La combinaison de ces différents signaux conduit à l'estimation d'un prix. L'incorporation de l'ensemble des informations dans les prix de marché est liée au comportement rationnel d'agents maximisant leur profit et échangeant jusqu'à faire coïncider prix affiché et valeur estimée.

A la différence cependant du marché avec teneur de marché, la transmission aux prix de l'information de source publique passe par un volume d'échange. Le terme $V_{1,t}$ ne revêt donc pas ici la même signification. Il n'est qu'un terme d'erreur au sens économétrique.

efficace induite. L'équation (5) donne, à partir du volume X_t et de la révision R_t , une prévision de X_{t+1} . En itérant le processus, il est donc possible de calculer une **prévision** des révisions de prix efficace pour les n transactions suivantes. La somme α des révisions ainsi obtenues donne une prévision de la valeur du choc terminal introduit :

$$\alpha_t = \sum_{\tau=0}^{\tau=n} E[R_{t+\tau} | X_t]$$

4.2 Utilisation du modèle : un exemple

Le comportement du modèle sera illustré à partir des observations sur le titre Oxygène et Acétylène de l'Extrême Orient, affichant 5600 transactions sur la période mars 1990 - avril 1991. La première étape, consistant à estimer par régression MCO¹² les coefficients de chacune des composantes du vecteur autorégressif donne les résultats présentés dans le tableau 4. Compte tenu de la significativité des coefficients obtenus, la représentation autorégressive a été tronquée à l'ordre 5.

TABLEAU 4
Oxygène et Acétylène de l'Extrême Orient
Volumes / Révisions du prix efficace : estimation des coefficients.

$$\text{Modèle volumes : } X_t = \sum_{\tau=1}^{\tau=5} c_{\tau} R_{t-\tau} + \sum_{\tau=1}^{\tau=5} d_{\tau} X_{t-\tau}$$

$$\text{Modèle révisions : } R_t = \sum_{\tau=1}^{\tau=5} a_{\tau} R_{t-\tau} + \sum_{\tau=0}^{\tau=5} b_{\tau} X_{t-\tau}$$

τ	a_{τ}	b_{τ}	c_{τ}	d_{τ}
0		4.37541		
1	-0.28329	9.39215	0.00017	0.00288
2	-0.15563	1.93304	0.00012	0.00377
3	0.06233	-2.79057	0.00010	0.00770
4	-0.07536	0.51116	0.00002	0.00191
5	-0.00544	0.85564	0.00000	0.08273

Les coefficients en gras sont significatifs au seuil de 5%

Suite à un volume acheteur de 1000 titres, le prix efficace, calculé comme le milieu de la fourchette, augmente immédiatement de 4.37 francs. Au-delà de l'ajustement immédiat, l'effet perturbateur du volume est en outre perceptible pour les 3 transactions qui suivent (coefficients b significatifs jusqu'à l'ordre 3). Les volumes de transaction s'avèrent par ailleurs autocorrélés positivement jusqu'à l'ordre 3 (coefficient d), indiquant une persistance dans le sens du flux d'ordres. La présence de coefficients a négatifs traduit quant à elle l'existence d'une autocorrélation négative du prix efficace rattachable à l'influence d'une force de rappel tendant à ramener le vrai prix vers une valeur cible (voir plus loin pour l'interprétation économique). Enfin, les coefficients c positifs obtenus indiquent la présence d'agents se fondant sur les variations de prix passées dans le choix de leur

¹² L'estimation par la méthode des Moindres Carrés Ordinaires des coefficients du vecteur autorégressif formé par les équations (4) et (5) suppose que soient vérifiées les conditions suivantes :

$$E[V_{1,t}] = E[V_{2,t}] = 0$$

$$E[V_{1,t} V_{1,t'}] = E[V_{2,t} V_{2,t'}] = 0$$

$$E[V_{1,t} V_{2,t'}] = 0$$

L'analyse des résidus pratiquée de manière systématique pour l'ensemble des tests montre que ces conditions sont toujours vérifiées.

stratégie d'échange : une hausse du prix efficient suscite ainsi le placement d'ordres acheteurs de la part d'investisseurs qui tendent de ce fait à amplifier les tendances.

A partir du vecteur obtenu, il est possible de calculer, pour un volume donné à la date t , la série de variations du vrai prix induite. Le tableau 4 présente la série obtenue jusqu'à l'ordre 20 en partant d'un volume initial normé à une unité (en milliers de titres échangés).

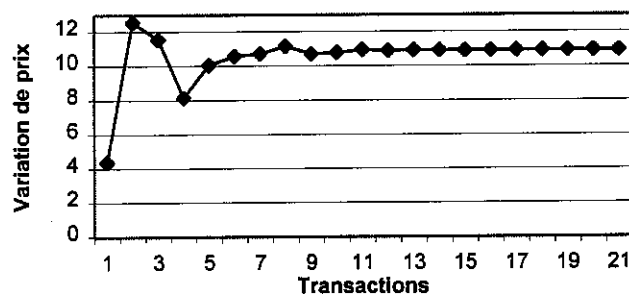
TABLEAU 5
Oxygène et Acétylène de l'Extrême Orient

$$\text{Calcul du coefficient } \alpha_t = \sum_{\tau=0}^{\tau=t} E[R_{t+\tau} | X_t = 1]$$

t	X_t	R_t	α_t	t	X_t	R_t	α_t
0	1,0000	4,3754	4,3754	11	0,0001	-0,0573	10,8859
1	0,0036	8,1685	12,5439	12	0,0001	0,0415	10,9274
2	0,0057	-1,0030	11,5409	13	0,0002	-0,0113	10,9161
3	0,0090	-3,4052	8,1357	14	0,0000	-0,0138	10,9023
4	0,0022	1,9061	10,0418	15	0,0006	0,0206	10,9228
5	0,0828	0,5298	10,5716	16	0,0000	-0,0021	10,9207
6	0,0006	0,1376	10,7092	17	0,0000	-0,0015	10,9192
7	0,0010	0,4328	11,1420	18	0,0000	0,0020	10,9212
8	0,0016	-0,4407	10,7013	19	0,0000	-0,0014	10,9198
9	0,0004	0,0766	10,7779	20	0,0000	0,0008	10,9206
10	0,0069	0,1653	10,9433				

Pour l'actif considéré, l'achat de 1000 titres se traduit donc par une variation terminale du prix efficient de 10.92 francs : le graphique 1 matérialise le processus d'ajustement. Si la convergence vers la valeur efficiente de variation s'effectue de manière rapide (celle-ci est atteinte au cours des 5 transactions qui suivent un échange), le graphe laisse cependant apparaître un phénomène d'inertie du prix - la réaction immédiate sous-estime la variation terminale - en même temps qu'un phénomène de sur-réaction apparente au cours des 2 échanges suivants.

GRAPHIQUE 1
Oxygène et Acétylène de l'Extrême Orient
Profil d'ajustement du cours suite à un achat de 1000 titres



4.3 Application aux titres du CAC

L'application aux valeurs du CAC 40 conduit à des résultats sensiblement différents liés essentiellement à la liquidité supérieure de ces titres. Les profils d'ajustement obtenus diffèrent ainsi nettement du profil révélé par le graphique 1 pour Oxygène et Acétylène.

TABLEAU 6
Estimation MCO des coefficients révisions et volumes

NOM																					α			
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	b_0	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	d_1	d_2	d_3	d_4		d_5		
Peugeot [Student]	-0,14585	-0,07234	-0,01782	-0,01111	-0,00650	3,40E-02	9,60E-02	3,31E-02	2,24E-02	1,30E-02	9,07E-03	0,05483	0,05554	0,06163	0,05228	0,05351	0,09818	0,04826	0,03120	0,03041	0,02725	0,23028	0,027%	
Club Méditerranée [Student]	-42,451	-20,846	-5,069	-3,208	-1,925	18,090	50,721	17,232	11,997	6,730	4,713	8,729	8,753	9,700	8,261	8,671	28,506	13,730	8,855	8,620	7,742	0,01382	0,39502	0,027%
Saint Gobain [Student]	-20,923	-9,618	-1,890	-1,293	-3,882	9,048	18,840	8,466	1,475	2,048	1,331	2,575	1,076	-0,374	3,240	2,487	10,129	8,677	5,434	6,589	2,013	0,02449	0,16878	0,0600%
Paribas [Student]	-0,14453	-0,08500	-0,03780	-0,00951	-0,04094	2,83E-02	7,12E-02	2,63E-02	1,20E-02	9,90E-03	1,36E-03	0,04064	0,06607	0,06654	0,07439	0,08086	0,08603	0,06694	0,05239	0,03980	0,02449	0,16878	0,028%	
Eurotunnel [Student]	-25,032	-0,568	-3,633	0,462	1,265	4,192	3,199	0,427	-0,968	0,680	-0,992	9,499	4,145	2,981	1,435	2,610	-1,975	3,457	1,703	4,013	0,216	0,0000%	0,0000%	
Casino Guichard [Student]	-60,068	-41,315	-24,608	-17,407	-13,574	6,079	22,620	5,628	5,917	3,775	3,932	1,988	2,200	3,941	2,697	2,157	19,736	12,828	14,132	9,694	9,553	0,03320	0,00183	0,004%
CCF [Student]	-31,378	-20,232	-11,529	-6,318	-3,973	6,589	14,833	6,492	4,910	1,755	-0,345	3,285	2,034	3,498	1,616	0,393	10,288	10,324	9,989	8,705	6,305	0,03965	0,04388	0,0590%
Alcatel Alsthom [Student]	-0,16810	-0,09018	-0,02807	-0,01582	-0,00955	1,46E-02	4,04E-02	1,75E-02	1,22E-02	7,59E-03	5,11E-04	0,11761	0,08527	0,07101	0,01838	0,05451	0,02006	0,01203	0,01117	0,00551	0,01682	0,01792	0,007%	
Auxiliary E[...] [Student]	-43,499	-23,098	-7,440	-0,272	-2,634	14,955	41,290	17,632	12,224	7,595	0,513	2,296	1,634	1,357	0,356	1,074	2,790	1,673	1,550	0,763	2,333	0,01708	0,08938	0,015%
Valéo [Student]	-0,07263	-0,04035	0,01280	0,00675	-0,00624	6,77E-02	1,24E-01	3,78E-02	1,01E-02	5,47E-03	-0,318	0,02538	0,03561	0,00757	0,00079	0,00958	0,03734	0,02416	0,01485	0,01670	0,01364	0,15809	0,014%	
Chargeurs [Student]	-8,279	-4,612	1,447	0,782	-0,749	6,749	12,281	3,717	0,977	0,526	0,184	2,970	4,148	0,884	0,092	1,167	4,028	2,585	1,589	1,788	1,460	0,03888	0,29601	0,046%
Société Générale [Student]	-16,344	-0,09157	-0,02260	0,00556	0,02851	2,21E-01	4,45E-01	1,68E-01	1,24E-01	5,79E-02	4,19E-02	3,491	1,008	2,591	0,363	2,245	8,126	6,091	3,732	3,028	4,090	0,01619	1,01465	0,083%
Suez Compagnie [Student]	-0,12115	-0,07474	-0,01622	0,00589	0,00094	2,67E-02	5,98E-02	2,67E-02	1,55E-02	1,08E-02	4,14E-03	3,228	3,151	2,494	3,007	2,173	3,767	4,866	3,299	2,877	1,992	0,01772	0,14530	0,026%
Axa [Student]	-0,14920	-0,06865	-0,03660	-0,01325	-0,00874	7,17E-03	1,82E-02	6,29E-03	4,84E-03	3,13E-03	2,64E-03	3,503	4,690	2,661	4,309	4,165	9,558	5,167	5,311	3,508	3,108	0,01330	0,04118	0,009%
Crédit National [Student]	-38,348	-17,483	-9,340	-3,391	-2,537	11,997	30,334	10,337	8,080	5,294	4,431	4,453	4,900	5,315	6,781	4,538	19,500	11,891	5,603	4,653	3,420	0,00356	0,07604	0,028%
Crédit Fanc. France [Student]	-21,841	-10,212	-5,772	-1,798	0,222	6,617	11,955	4,394	1,596	1,071	2,325	2,789	1,915	2,355	2,219	2,415	7,243	2,900	1,051	1,782	0,463	0,03075	0,31817	0,064%
Havas [Student]	-0,09577	-0,08746	-0,04939	0,01841	0,00706	2,13E-01	4,12E-01	1,18E-01	5,45E-02	1,21E-01	-6,68E-03	0,00377	0,00418	0,00027	0,00288	0,00098	0,07482	0,03594	0,01887	0,02434	0,03075	0,31817	0,064%	
Matra Hachette [Student]	-11,861	-10,767	-6,047	2,280	0,895	5,668	10,716	3,057	1,405	3,135	-0,177	2,220	2,448	1,158	1,696	0,390	9,264	4,430	2,315	2,987	3,885	0,02816	1,46280	0,110%
Michelin B [Student]	-0,14568	-0,10038	-0,06075	-0,05784	-0,02883	2,80E-01	6,23E-01	3,21E-01	2,12E-01	1,44E-01	1,02E-01	0,00077	0,00243	0,00210	0,00136	0,00186	0,06127	0,05753	-0,00580	0,02390	0,02390	0,02816	1,46280	0,110%
UAP [Student]	-20,863	-14,272	-8,631	-8,279	-4,215	5,587	12,375	6,919	4,139	2,803	2,003	0,785	2,470	2,135	1,393	1,944	8,724	8,124	-0,811	3,329	3,964	0,01896	0,17862	0,018%
	-0,10134	-0,03960	-0,00119	0,02211	0,00512	4,27E-02	7,84E-02	2,18E-02	2,08E-02	2,07E-03	6,97E-03	0,02985	0,03921	0,02507	0,02243	0,01701	0,05164	0,03969	0,01692	0,00375	0,00375	0,01896	0,17862	0,018%
	-19,642	-7,656	-0,229	4,305	1,007	10,184	18,171	5,165	4,909	0,469	1,649	4,687	6,001	4,587	3,546	2,718	9,982	6,472	3,250	0,721	3,065	0,00029	0,41131	0,107%
	-0,23376	-0,12585	-0,07391	-0,04897	-0,01601	1,09E-01	1,90E-01	5,25E-02	4,49E-02	3,34E-02	3,27E-02	-0,0241	0,01014	0,00899	0,02581	0,00904	0,09353	0,07222	0,02928	0,03990	0,00029	0,41131	0,107%	
	-29,182	-15,310	-8,977	-5,984	-2,036	9,711	16,820	4,600	3,921	2,864	2,794	-0,415	1,702	1,507	4,357	1,587	11,486	8,752	3,531	4,721	0,034	0,01137	0,00440	0,107%
	-0,17059	-0,11849	-0,07365	-0,04712	-0,03404	2,30E-01	4,16E-01	3,97E-01	3,08E-01	2,77E-01	3,03E-01	-0,06171	0,16920	0,35278	0,22913	0,22040	0,02225	0,22061	-0,00677	-0,04489	0,01137	0,00440	0,107%	
	-48,205	-33,047	-20,467	-13,143	-8,632	21,012	13,239	3,526	2,722	2,516	2,753	-0,540	1,461	3,036	1,979	1,931	6,271	62,147	-1,863	-12,672	3,200	0,01137	0,00440	0,107%
	-0,13338	-0,07044	-0,04755	-0,01929	-0,04275	1,05E-02	1,74E-02	7,81E-03	4,62E-03	6,49E-03	1,20E-03	0,05543	0,03659	0,02820	-0,00807	0,02241	0,01646	0,01779	0,00711	0,00855	0,00854	0,03896	0,03896	0,006%
	-18,840	-9,843	-6,675	-2,721	-6,128	3,709	6,121	2,744	1,623	2,280	0,422	3,170	2,070	1,603	-0,461	1,301	2,347	2,532	1,011	1,216	0,987	0,006%	0,006%	

les coefficients révisions et volumes

Les coefficients du vecteur aurégressif obtenus pour les variations de prix et volumes sont présentés dans le tableau 6.

Les variations de prix s'avèrent corrélées positivement aux volumes : un ordre acheteur se traduit donc par une hausse du prix efficient et la réaction est symétrique dans le cas d'un ordre vendeur. Cette corrélation persiste jusqu'à l'ordre 2 et traduit la prise en compte progressive par les prix de l'information que révèle un échange.

Les variations de prix s'avèrent en outre corrélées négativement entre elles jusqu'à l'ordre 2 : le prix efficient, suite à un choc, suit donc un mouvement oscillatoire. Ces oscillations peuvent s'apparenter à un phénomène de rebond à très court terme : après un décalage du prix trop important rattachable à un manque possible de liquidité, le cours est révisé de manière symétrique. Ces oscillations peuvent également trouver leur explication dans le cadre d'un modèle où l'action d'agents bruiteurs, choquant le prix, provoque l'intervention d'arbitragistes informés agissant comme une force de rappel et tendant à ramener l'actif vers sa valeur fondamentale.

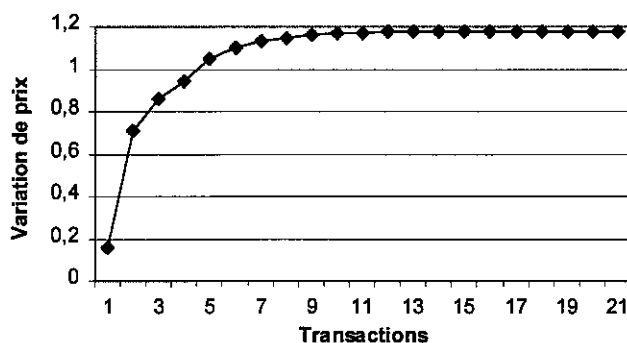
La représentation des volumes de transaction montre quant à elle que ces derniers sont fortement corrélés positivement jusqu'à l'ordre 3 : les échanges se déroulent donc sous forme de vagues d'achats ou de ventes. Cette persistance dans le sens du flux d'ordres peut s'expliquer par le comportement mimétique des agents¹³.

Enfin, l'existence d'une corrélation positive liant variations du prix et volumes révèle la présence d'investisseurs s'appuyant sur les rentabilités passées pour inférer leur stratégie d'échange. Cette relation peut venir corroborer l'existence de comportements mimétiques. Mais plus globalement, le feed-back variations de prix / volumes, le caractère auto-entretenu du processus d'ajustement du prix, tendent à accréditer, dans le cadre d'un modèle tel que celui de Leach et Madhavan [1992], l'hypothèse de phénomènes de découverte des prix.

Profil d'évolution

Le graphe 2 reproduit le profil d'ajustement pour le titre Pernod Ricard, profil par ailleurs assez représentatif de ceux observés pour les valeurs de l'échantillon. Moins heurté dans son évolution que celui obtenu précédemment, un tel profil traduit l'assimilation progressive par le prix efficient de l'information que révèle une transaction.

GRAPHIQUE 2
Pernod Ricard
Profil d'ajustement du cours suite à un achat de 1000 titres



¹³ La présence de vagues acheteuses ou vendeuses ruine par ailleurs l'hypothèse de possibles phénomènes liés aux effets d'inventaire sur le marché français, normalement à l'origine d'une autocorrélation négative des volumes (signés) de transaction.

Le sentier d'évolution peut être comparé à celui obtenu par Kyle dans son modèle en temps continu où les transactions de l'informé amènent progressivement le prix à se rapprocher de sa valeur totalement informative. De la même manière, l'ajustement obtenu est compatible avec un phénomène de découverte des prix où, les divergences s'amenuisant, celui-ci parvient à se fixer sur sa valeur d'équilibre.

Coefficients α

La valeur du coefficient α constitue une prévision de la valeur du choc terminal causé sur le prix efficient, après dissipation des effets transitoires liés à diverses frictions, par un volume de transaction arbitrairement fixé à 1. A des fins de comparaison entre titres, la valeur de α a été normée : un α relatif est ainsi calculé correspondant à la variation relative terminale du prix après achat de 1000 actifs (tableau 6).

Le prix efficient s'avère finalement peu perturbé dans la mesure où les variations relatives de prix occasionnées représentent généralement moins de 0.1% pour un échange de 1000 actions¹⁴. La faiblesse du choc observé peut tenir à la nature des titres. Il s'agit ici d'actifs appartenant au CAC, extrêmement analysés et observés, dont les prix reflètent en permanence l'ensemble des informations existantes. La fréquence élevée des transactions dont ils sont l'objet concourt par ailleurs à une meilleure intégration de l'information par les prix : la proposition 4 de Glosten et Milgrom établit en effet qu'une augmentation de cette fréquence entraîne une convergence des anticipations du teneur de marché et des informés, contribuant à une meilleure assimilation par le marché de l'information des *insiders*. Ces deux facteurs contribuent à une réduction du contenu informatif du flux d'ordres. A ces raisons s'ajoute un motif technique : les densités de cotation élevées qui caractérisent ces titres tendent à rendre continu le processus de prix (réduction des sauts pour les prix affichés) et à réduire de fait la valeur des coefficients α .

Les résultats obtenus ici sont compatibles avec ceux que livrait le modèle fondé sur la décomposition de la fourchette. Les titres présentant la composante d'asymétrie la plus forte coïncident globalement avec ceux pour lesquels sont observés les coefficients α les plus importants. Les conclusions concernant le degré d'exposition au risque de sélection adverse des donneurs d'ordres à cours limité et le contenu informatif du flux d'ordres sont en tous points comparables.

5. EVALUATION DU CONTENU PRIVE D'UN ECHANGE ET COMPOSANTE ASYMETRIE DE L'INFORMATION DE LA FOURCHETTE

Cette cinquième section a pour objet de mettre en évidence l'existence d'une composante asymétrie de l'information de la fourchette de prix à partir du lien pouvant exister entre la taille de cette dernière et le contenu informationnel privé d'un échange. Une première partie est destinée à définir une mesure permettant de quantifier le degré d'asymétrie révélé par une transaction. Une deuxième partie décrit le modèle utilisé pour l'établissement du lien fourchette / asymétrie, et une troisième partie expose les résultats obtenus sur les titres du CAC.

¹⁴ Le volume moyen d'échange sur l'échantillon est de 663 titres.

TABLEAU 7

Lien fourchette / asymétrie

$$\text{Modèle : } spread_t = \text{const} + \sum_{i=1}^{t-5} S_i \text{ spread}_{t-i} + \sum_{i=1}^{t-4} CH_t | \alpha_{1-t} |$$

NOM	R ²	OBS	CONST	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	CH	CH ₁	NOM	R ²	OBS	CONST	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	CH	CH ₁
Ceruss [Student]	0.6596	25797	0.197	0.659	0.037	0.063	0.038	0.074	0.153	0.174	Peugeot [Student]	0.4310	86465	0.387	0.555	0.070	0.030	0.032	0.047	0.189	0.157
Carnaud Métalbox [Student]	0.5716	37760	22.589	99.568	4.697	8.021	4.803	11.193	1.437	1.639	Club Méditerranée [Student]	0.6095	23714	0.411	0.613	0.044	0.086	0.064	0.051	0.158	0.210
BNP [Student]	0.6652	19402	32.074	117.947	10.209	5.273	5.536	9.023	2.386	3.965	Saint Gobain [Student]	0.5301	67103	0.221	0.596	0.061	0.053	0.036	0.055	0.181	0.238
Rhône Poulenc [Student]	NC	NC	20.199	86.299	8.166	4.396	3.943	3.195	1.420	1.360	Paribas [Student]	0.5319	45479	0.322	0.585	0.080	0.043	0.051	0.047	0.1174	14.555
TF1 [Student]	0.7206	18620	0.265	0.650	0.071	0.092	0.026	0.057	-0.095	0.494	Eurotunnel [Student]	0.6050	77808	0.019	0.659	0.061	0.044	0.032	0.037	0.098	0.347
Air Liquide [Student]	0.5519	60042	0.366	0.620	0.063	0.056	0.018	0.049	0.225	0.287	Casino Guichard [Student]	0.5648	26929	0.179	0.620	0.073	0.028	0.245	10.119	1.951	6.883
Carrefour [Student]	0.6201	33615	43.378	146.657	12.724	11.217	3.538	11.673	13.004	16.420	CCF [Student]	0.5104	20986	0.311	0.589	0.070	0.060	0.330	0.046	0.157	0.190
Sanofi [Student]	0.5503	22689	25.957	111.243	6.662	13.970	0.017	9.424	6.096	5.002	Alcatel Alsthom [Student]	0.3559	68759	0.391	0.489	0.074	0.053	0.031	0.041	0.168	0.143
Total [Student]	0.5549	26526	0.394	0.583	0.121	-0.005	0.055	0.057	0.171	0.088	Auxiliaire Et** [Student]	0.5961	13265	1.073	0.602	0.077	0.037	0.067	0.054	0.202	0.336
L'Oréal [Student]	0.8224	40743	0.432	0.653	0.126	0.027	0.060	0.074	0.015	0.118	Valéo [Student]	0.5850	14557	17.783	61.342	6.763	3.200	5.829	5.483	2.233	3.706
Bouygues [Student]	0.5788	25529	13.102	128.275	20.979	4.517	10.007	14.778	0.197	1.539	Chargeurs [Student]	0.5778	16647	17.878	65.224	7.089	5.585	5.047	3.483	2.467	1.811
Lafarge Coppée [Student]	0.5603	87299	28.278	92.295	8.731	4.368	3.688	10.203	4.281	1.046	Société Générale [Student]	0.5058	33561	20.118	71.346	6.222	6.149	5.185	6.333	3.232	1.165
Danone [Student]	0.5733	75351	49.791	187.781	12.753	10.019	4.981	12.518	9.589	11.611	Suez Compagnie [Student]	0.5209	67580	33.185	100.829	12.261	6.768	5.964	8.720	5.316	5.132
Pernod Ricard [Student]	0.5450	28865	53.749	176.413	10.034	10.678	5.962	10.856	11.585	8.624	Axa [Student]	0.5375	17706	43.208	153.865	15.515	6.827	7.354	12.100	8.739	10.844
CGIP [Student]	0.5601	15537	29.029	96.168	7.253	11.987	5.159	5.688	6.816	6.114	Crédit National [Student]	0.6102	17036	24.066	74.060	8.755	3.827	3.496	5.107	2.970	4.288
Perrier [Student]	0.5412	22814	16.176	62.952	6.148	8.065	7.229	6.357	4.257	0.272	Créd. Fonc. France [Student]	0.5894	22090	18.107	66.211	17.805	3.830	5.672	1.989	3.595	-0.656
Thomson CSF [Student]	0.5633	38948	20.672	82.375	10.921	7.506	0.389	10.069	5.136	6.532	Havas [Student]	0.6372	39195	19.858	78.532	13.892	4.253	9.755	6.400	2.858	1.403
Matra Hachette [Student]	0.5577	20883	29.745	124.429	10.559	2.523	4.457	6.333	2.337	4.283	Matra Hachette [Student]	0.5289	16391	25.698	119.312	12.481	11.201	3.129	14.235	7.119	4.142
Elf Aquitaine [Student]	0.5469	54392	0.327	0.588	0.077	0.067	0.023	0.073	0.145	0.199	Michelin B [Student]	0.6361	81495	17.204	63.119	10.714	6.630	3.581	10.989	2.975	2.599
C ^e Bancaire [Student]	0.5558	20027	32.141	130.395	17.446	9.381	9.613	13.940	9.137	10.106	UAP [Student]	0.6272	21952	39.453	195.154	11.011	9.768	3.286	11.134	2.304	4.904
C ^e G ^e Eau [Student]	0.5852	57804	20.287	74.884	9.412	7.161	8.222	4.439	4.138	4.324				0.455	0.638	0.088	0.046	0.014	0.063	0.301	0.269
			43.053	150.624	11.991	9.910	3.830	11.981	8.612	5.489				22.387	88.332	10.217	5.437	1.665	8.859	2.814	2.506

5.1 Coefficient α et contenu privé des transactions

La modélisation retenue concernant la dynamique des volumes a permis d'obtenir une décomposition de ces derniers entre la part provenant des échanges réalisés par les investisseurs pressés et celle émanant d'agents possédant une information à caractère privé. Cette dernière part a été posée comme étant égale pour chaque date à l'innovation du processus autorégressif représentant les volume de transaction.

Le coefficient α représente quant à lui une prévision du choc terminal sur le prix qu'entraîne, pour un volume donné, l'exécution d'un ordre.

Il apparaît ainsi possible d'évaluer à chaque instant le contenu privé d'une transaction, à travers la variation du prix efficient que va occasionner la composante privée du volume d'échange $V_{2,t}$, au moyen d'un coefficient α' défini de la façon suivante :

$$\alpha'_t = \sum_{\tau=0}^{\tau=n} E[R_{t+\tau} | V_{2,t}]$$

soit

$$\alpha'_t = V_{2,t} \sum_{\tau=0}^{\tau=n} E[R_{t+\tau} | X_t = 1] = V_{2,t} \alpha_t$$

5.2 Contenu privé d'un échange et composante asymétrie d'information de la fourchette

Le calcul réalisé pour chaque transaction du coefficient α' permet de prévoir la valeur de l'ajustement du prix efficient qui va faire suite à un échange. Plus important sera cet ajustement et plus importante sera la quantité d'information privée supposée révélée.

Si la fourchette de prix intègre un facteur d'asymétrie, la taille du *spread* affiché après un échange doit augmenter du fait de l'accroissement de ce facteur. L'existence d'une composante d'asymétrie doit donc être à l'origine d'une corrélation positive entre la valeur absolue du choc occasionné et la taille de la fourchette affichée.

La mise en évidence d'une telle relation sera obtenue au moyen du modèle suivant :

$$spread_t = const + \sum_{\tau=1}^{\tau=5} S_{\tau} spread_{t-\tau} + \sum_{\tau=0}^{\tau=1} CH_{\tau} |\alpha'_{t-\tau}| \quad (6)$$

La présence de la variable endogène en décalé tient à l'autocorrélation connue de ce facteur. L'introduction d'une valeur décalée du choc vise quant à elle à prendre en compte un possible retard dans l'ajustement de la taille de la fourchette. Enfin le niveau des troncatures - ordre 5 pour les fourchettes et ordre 1 pour le choc - a été fixé suite aux essais pratiqués sur certains titres.

5.3 Application aux titres du CAC

L'application du modèle défini par la relation (6) aux 41 titres de l'échantillon conduit aux résultats présentés dans le tableau 7.

Par ordre d'importance des facteurs cités, la taille de la fourchette à un instant donné est tout d'abord conditionnée par la valeur de cette même fourchette à des dates antérieures. Vient ensuite une composante fixe correspondant toujours au montant incompressible de la fourchette de prix. Apparaît enfin une composante corrélée positivement, et de façon significative pour 37 des cas présents, avec le « montant » d'information privée révélée par un échange, et que l'on identifie comme étant la composante d'asymétrie d'information de la fourchette de prix.

La présence dans 30 cas d'un paramètre CH_1 significatif montre que l'adaptation de la taille du *spread* au degré d'asymétrie révélé n'est pas nécessairement immédiat. Cette adaptation progressive est en outre confirmée par la présence de coefficients S_t significatifs.

6. CONCLUSION

Au terme de cette étude, il apparaît que le risque de sélection adverse auquel se trouvent exposés les donneurs d'ordres se traduit par l'apparition d'une composante d'asymétrie de l'information au niveau de la fourchette de prix. Celle-ci, même si les différentes méthodologies employées tendent à montrer que la taille du *spread* est avant tout conditionnée par une composante fixe, explique pour une part significative la taille des fourchettes observables.

Malgré l'apport que constitue ici l'introduction de la méthodologie de Hasbrouck dans l'évaluation du contenu proprement privé des volumes échangés, de nombreux points restent à améliorer.

Le principal problème réside dans l'hypothèse implicite sous-jacente d'une révélation d'information privée proportionnelle au volume échangé. Barclay et Warner [1993] ont montré les limites d'une telle relation : les stratégies d'échanges d'informés soucieux de préserver leur avantage informationnel s'avèrent en fait complexes, et l'ajustement des prix aux volumes n'est en rien linéaire.

Partant, quelles peuvent être les améliorations à apporter aux modèles afin d'évaluer le rôle joué par l'information privée et l'asymétrie dans le développement d'un *spread* et de façon plus générale dans la formation des prix ?

BIBLIOGRAPHIE

ALAMAGNY F. , 1995, « Le bruit source de volatilité », Cahier du CEREG n°9503.

BAGEHOT A. (pseud), 1971, « The only game in town », Financial Analysts Journal, 2, pp 12-14.

BARCLAY M.J. et J.B. WARNER, 1993, « Stealth trading and volatility : which trades move prices ? », Journal of Financial Economics, 34, pp 281-305.

COPELAND T. et D. GALAI, 1983, « Information effects on the bid ask spread », Journal of Finance, 3, pp 1457-1469.

DEMSETZ H., 1968, « The cost of transacting », Quarterly Journal of Economics, 82, February pp 33-53.

EASLEY D. et M. O'HARA, 1987, « Price, trade size and information in securities markets », Journal of Financial Economics, 19, pp 69-90.

GAJEWSKI J. F. et C. GRESSE, 1994, « Révélation de l'information, liquidité, et coûts de transaction implicites », Working paper.

GLOSTEN L. et L. HARRIS, 1988, « Estimating the components of the bid ask spread », Journal of Financial Economics, 21, pp 123-142.

GLOSTEN L. et P. MILGROM, 1985, « Bid, ask, transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed traders », *Journal of Financial Economics*, 14, pp 71-100.

HAMET J., 1995, « La liquidité du marché boursier en ouverture de séance », *Cahier du CEREG* n°9505.

HAMON J., 1993, « Fourchette affichée, fourchette réalisée » *Cahier du CEREG* n°9301.

HAMON J., 1995, *Marchés d'actions - architecture et microstructure*, *Economica, Gestion poche* n°23, 112 pages.

HAMON J., HANDA P., JACQUILLAT B., et R.A. SCHWARTZ, 1993, « The profitability of limit order trading », Working paper, New York University.

HASBROUCK J., 1991, « The information content of stock trades », *Journal of Finance*, 46, pp 186-207.

HO T. et H. STOLL, 1981, « Optimal dealer pricing under transactions and returns uncertainty », *Journal of Financial Economics*, 39, pp 23-45.

KYLE A., « Continuous auctions and insider trading », *Econometrica*, 6, pp 1315-1335.

LEACH J. et A. MADHAVAN, 1993, « Price experimentation and security market structure », *Review of Financial Studies*, 2, pp 375-404.