

Comparaison de la liquidité du système électronique Globex et du parquet sur le Matif

Patrick VARD

Laboratoire d'Economie d'Orléans - UMR-CNRS 6586

Université d'Orléans – Faculté de Droit, d'Economie et de Gestion

Rue de Blois – BP 6739

45067 Orléans Cedex 2

France

Tel : 02 38 41 70 37

Fax : 02 38 41 73 80

e-mail : Patrick.Vard@univ-orleans.fr

Résumé :

Cet article compare les performances du système électronique Globex et de la criée sur le Matif sur la période septembre 1997 à mars 1998. Les performances sont tout d'abord mesurées à l'aide du concept de fourchette de marché. Dans sa dimension la plus classique, la fourchette cotée, il apparaît que le coût de la liquidité est plus faible sur la criée. Toutefois, lorsque la définition du concept est affinée pour correspondre au mieux à la réalité des transactions et conduit au calcul des fourchettes effective et réalisée, le système électronique prend l'avantage. L'approche en terme de coût d'asymétrie d'information développée ensuite ne permet pas de trancher mais elle tend tout de même à confirmer la supériorité en terme de performance de Globex.

Abstract :

This article aims to compare the liquidity of two market structures, the electronic system Globex and the open outcry on the Matif, over the period september 1997 – march 1998. In its classic way, the quoted spread, we can see that the liquidity cost is lower on the open outcry. Meanwhile, when we precise the definition of the spread to cope with the reality of the transactions in particular the trading inside the quotes, we calculate then effective and realized spread, Globex overcomes the open outcry. The adverse information approach treated in the last part of the article doesn't allow to decide but tends to confirm the superiority of Globex in terms of performance.

Mots clés : Globex, Matif, Criée, Microstructure, fourchette de marché, coûts d'asymétrie d'information

Key Words : Globex, Matif, Open outcry, market microstructure, bid-ask spreads, adverse information costs

Code JEL : G1 L1

I. Introduction

La question du choix du processus de détermination du prix d'équilibre des marchés de titres est au cœur de la réflexion de leurs administrateurs. La littérature financière au travers des réflexions sur la microstructure des marchés s'est largement fait l'écho de ces préoccupations. Pendant longtemps ces dernières étaient principalement de trois ordres : il s'agissait de choisir un degré d'intermédiation, un temps de cotation et un degré de fragmentation optimaux. Les progrès des systèmes informatiques dans le traitement et la diffusion de l'information ont amené sur les marchés la préoccupation du degré optimal d'automatisation du processus de détermination des prix. L'objet de cet article est de mener une étude empirique des performances comparées d'un marché électronique et d'un parquet fonctionnant à la criée. Le critère de comparaison retenu sera la fourchette de marché (bid ask spread ou encore spread) qui mesure le coût de la liquidité. Par ailleurs, la qualité du processus de détermination du prix d'équilibre peut également s'apprécier par la capacité du marché à gérer les asymétries d'information. La littérature sur la microstructure présente des modèles pour estimer les composantes de la fourchettes de marché : coûts de traitement des ordres, coûts de détention ou d'inventaire pour les tenants des modèles du paradigme de la position (Stoll (1978), Amihud et Mendelson (1980), Ho et Stoll (1981)) et coûts liés à la présence d'informés pour les tenants des modèles du paradigme de l'asymétrie d'information (Copeland et Galai (1983), Glosten et Milgrom (1985)). Nous nous placerons de cette seconde optique et utiliserons alors le modèle de Huang et Stoll (1996) pour estimer les composantes de la fourchette sur les deux organisations de marché.

Afin d'isoler dans la performance ce qui correspond le mieux aux caractéristiques structurelles du marché – l'électronique ou la criée - il est important de considérer la cotation de produits semblables. Or à un moment de son existence le Matif a offert de telles possibilités, en effet à partir de mars 1993 les contrats du Matif étaient cotés sur les deux systèmes : de 7h30 à 8h30 sur le système électronique Globex puis de 8h30 à 16h30 à la criée sur le parquet et enfin de 16h30 à 22 heures de nouveau sur Globex. Notre étude portera donc sur ces deux systèmes alternatifs et ce sur la période allant de septembre 1997 à mars 1998.

Dans un premier temps nous présentons la microstructure des deux marchés, dans un second temps la méthodologie et les indicateurs retenus pour la comparaison et enfin nous présentons dans un dernier temps les résultats obtenus.

II. Fonctionnement du parquet et du marché électronique sur la période septembre 1997 – mars 1998.

A. Le fonctionnement de la criée sur le parquet

Les transactions se font en continu au sein d'une corbeille réservée à chaque type de contrat. Les transactions sont donc centralisées sur une aire de négociation et conduisent à la détermination d'un prix unique qui toutefois, et compte tenu du caractère continu des échanges, fluctue très rapidement.

Les transactions sont réalisées par l'intermédiaire d'un commis-négociateur. Celui-ci s'adresse à haute voix, de façon à être entendu par tous les intervenants, au responsable officiel qui supervise les transactions sur l'aire de négociation du contrat considéré. Ce dernier lui communique le prix pratiqué à cet instant précis. Puis le commis-négociateur produit ses ordres à haute voix et avec l'appui d'une gestuelle précise, ceux-ci sont repris par les coteurs de marché et s'affichent instantanément sur les écrans des marchés. Dès que deux adhérents tombent d'accord sur le prix, celui-ci s'affiche en dernier traité sur les écrans de cotation.

L'ordre transmis peut être «au mieux» c'est à dire être valable dans les conditions de l'instant du marché, son émetteur s'engage à acheter au cours offert par les vendeurs s'il s'agit d'un ordre d'achat ou à vendre au cours demandé par les acheteurs dans l'alternative.

L'ordre peut également être à cours limité, être assorti de la mention «tout ou rien» c'est à dire que la transaction ne doit se faire qu'avec une unique contrepartie, dans le cas où elle ne serait pas trouvée par le négociateur l'ordre est caduc. L'ordre peut enfin être un ordre «stop», un ordre stop de vente est placé à un prix inférieur au prix de marché et un ordre stop d'achat est placé à un prix supérieur à celui du marché, il devient un ordre au mieux dès que le cours indiqué est atteint.

En outre, il existe sur le parquet des règles de priorité des ordres. En plus de la priorité prix, il existe une priorité temporelle qui fait prévaloir la première demande à l'achat ou la première offre à la vente sur les autres demandes ou offres au même cours.

B. Le système électronique Globex

Créé au départ à l'initiative du CME et de l'Agence Reuters en 1988 puis rejoint l'année suivante par le Matif et le CBOT¹, GLOBEX est un système électronique international et automatisé pour l'entrée et l'exécution centralisée d'ordres. Son fonctionnement effectif a démarré en 1992 pour des contrats CME et CBOT, les premiers contrats du Matif ayant été listés en mars 1993.

Globex est un système de négociation fondé sur l'entrée des ordres par des terminaux et leur exécution par un ordinateur central auquel les premiers sont reliés par un réseau de grande capacité chargé de router les messages électroniques entre les stations de travail et le système central.

Les ordres d'achat ou de vente sont entrés dans le système par l'intermédiaire des terminaux GLOBEX localisés dans "le lieu normal d'activité" du négociateur. Après que le système de contrôle de crédit ait vérifié qu'un crédit suffisant soit adossé à l'ordre entré, l'ordre est exécuté : seuls les ordres au meilleur prix sont exécutés.

Une priorité en terme de prix et une priorité temporelle sont respectées c'est à dire que le système couple en premier les ordres en fonction du prix, si deux ordres de même sens à prix identique entrent en concurrence GLOBEX sélectionne le premier entré.

Ainsi le système sélectionne les deux ordres compatibles les plus intéressants et les apparie de façon automatique. Le système GLOBEX ne reproduit donc pas une séance de criée mais consiste en système d'appariement des ordres ("electronic matching system").

Ensuite, la confirmation d'exécution d'ordre est envoyée aux deux contreparties. Tous les ordres restent dans le carnet d'ordres central du système jusqu'à leur exécution ou leur annulation.

Et enfin les données de marché sont diffusées sur le système et retransmises par les bourses aux agences d'information financière.

Les donneurs d'ordres sont autorisés à transmettre à leur négociateur GLOBEX des ordres "hit" et "take", ce sont des ordres respectivement pour vendre au meilleur cours acheteur (le plus élevé du marché) et acheter au meilleur cours offert (le plus bas du marché).

¹ Le CBOT s'est par la suite retiré du projet pour participer à un système de transaction électronique hors séance concurrent conçu par Bloomberg Financial Products.

Le client est servi pour la quantité disponible, si elle ne correspond qu'à une exécution partielle la quantité restante est automatiquement annulée par le système.

Des ordres limités à l'achat et à la vente, respectivement "bid" et "offer", peuvent également être placés, ils font apparaître un prix et une quantité. Dans le cas d'une exécution partielle, l'ordre reste dans le carnet d'ordre du système et conserve sa priorité temporelle jusqu'à son exécution ou son annulation par le négociateur ou bien il est automatiquement supprimé à la clôture de la session GLOBEX.

III. La comparaison des deux systèmes de marché en terme de liquidité.

Le coût de la liquidité sur chacune des organisations de marché sera appréhendé ici par l'intermédiaire de la fourchette de marché. Il existe différentes mesures de cette dernière, nous en retiendrons trois. Dans un premier temps nous calculerons la fourchette cotée ou affichée qui offre une mesure simple et d'appréhension facile par les intervenants du marché, toutefois elle présente l'inconvénient de ne pas tenir compte de la pratique du trading intra-fourchette, nous calculerons alors la fourchette effective telle que proposée par Huang et Stoll (1996). Cet indicateur supposant la simultanéité de la vente et de l'achat peut tout de même apparaître comme biaisé, nous utilisons alors le concept de spread réalisé pour reprendre la terminologie de Huang et Stoll.

Notre étude porte sur trois contrats du Matif, un contrat relativement abondamment traité, le contrat notionnel, un contrat qui l'est moins, le contrat Pibor et enfin un contrat quantitativement encore moins échangé le contrat Matif 5 ans.

L'étude porte sur la période allant de septembre 1997 à mars 1998, elle comprend l'examen de 122 séances de cotations pour les contrats Notionnel et Pibor et de 116 séances pour le contrat Matif 5 ans².

La signification statistique des valeurs est mesurée par des tests paramétriques de comparaison d'une moyenne à une valeur donnée (ici zéro) avec variance inconnue estimée par la variance calculée. De plus, un test de comparaison de deux moyennes (entre les fourchettes obtenues prises deux à deux) est réalisé afin de mesurer la signification statistique de la différence des deux fourchettes sur chacune des organisations de marché envisagées et chacun des contrats traités.

² La faiblesse relative du nombre de séances pris en compte pour le contrat Matif 5 ans s'explique d'une part par le fait que le marché était fermé la première semaine de septembre 1997 pour ce contrat uniquement et d'autre part que certaines séances n'ont vu aucun prix proposé.

A. Le spread coté.

La formule de calcul du spread coté est la suivante :

$$S = \frac{\text{Meilleur prix à la vente en } t \text{ (Ask price}_t\text{)} - \text{Meilleur prix à l'achat en } t \text{ (Bid price}_t\text{)}}{\frac{\text{Ask price}_t + \text{Bid price}_t}{2}}$$

L'examen de la qualité de chacune des organisations alternatives de marché revêt ici une double dimension. Dans un premier temps nous nous livrons à un examen global sur l'ensemble des séances de la période considérée soit 122 pour les contrats Notionnel et Pibor et 116 pour le contrat Matif 5 ans. Les résultats sont donc des moyennes arithmétiques sur l'ensemble de ces séances. Puis dans un second temps nous observons la performance de chaque organisation de marché séance par séance. Les résultats sont donc des moyennes arithmétiques sur chaque séance de bourse.

Nous distinguons, outre le fonctionnement à la criée et le fonctionnement sur Globex, le fonctionnement sur ce dernier de 7h30 à 8h30, on parle du système Globex Diurne (GLD) et de 16h30 à 22 heures on parle du système Globex (GLO) proprement dit.

1. Un examen global de la période septembre 1997 – mars 1998.

a. Présentation et vérification des résultats.

Les résultats de l'étude menée en employant la méthode d'approximation de la qualité du marché par le spread coté montrent :

Tableau 1 : Spread coté moyen en pourcentage pour la période septembre 1997 – mars 1998 pour les trois contrats étudiés et le cas agrégé. (l'écart type figure entre parenthèses).

	Spread coté moyen (en %)		
	GLD	GLOBEX	CRIEE
TOTAL	0.07241 (0.0772)	0.0407 (0.0366)	0.01622 (0.0772)
NNN	0.0815 (0.0709)	0.04959 (0.02857)	0.0205 (0.0336)
PIB	0.02241 (0.02802)	0.01209 (0.00489)	0.01010 (0.00159)
YR5	0.1227 (0.0885)	0.06144 (0.04391)	0.01817 (0.03893)

Afin de s'assurer de la validité et de la signification économique de ces résultats nous pratiquons deux séries de tests statistiques.

Dans un premier temps, nous cherchons à vérifier l'existence d'une fourchette non nulle sur chacune des organisations de marchés analysées et ce pour chacun des contrats traités ainsi que pour le cas agrégé.

Nous pratiquons alors un test paramétrique de comparaison d'une moyenne à une valeur donnée (ici zéro), avec variance inconnue mais estimée par la variance calculée.

Il s'agit donc de tester l'hypothèse H_0 : "le spread moyen est égal à zéro" contre H_1 : "le spread moyen est différent de zéro".

Le tableau suivant présente les résultats pour les douze tests pratiqués :

Tableau 2a : Tests de nullité du spread coté moyen pour chaque contrat et pour le cas agrégé selon chaque mode de négociation.

Test de nullité de la moyenne				
On teste H0 : le spread moyen noté $\bar{x} = 0$ contre H1 : le spread moyen $\neq 0$ au seuil de 5%				
La règle de décision du test de comparaison de la moyenne à une valeur donnée est la suivante				
$\text{sim}0 - t_{1-\alpha/2}(v) \frac{s}{\sqrt{n-1}} \leq \bar{x} \leq m0 + t_{1-\alpha/2}(v) \frac{s}{\sqrt{n-1}}$				
alors on accepte H0 sinon, on rejette H0. Avec				
$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum (xi - \bar{x})^2$				
s ² est l'estimation de la variance inconnue avec v = n-1 degrés de liberté, α désigne le risque de première espèce du test, et t(v) la variable de Student avec v = n-1 pour paramètre et m0 la valeur donnée ici zéro.				
Série	Limites de l'intervalle d'acceptation		Moyenne	Conclusion
TOTAL GLO	-0.00379	+0.00379	0.0407	H0 rejetée
TOTAL GLD	-0.000814	+0.000814	0.07241	H0 rejetée
TOTAL CRI	-0.00233	+0.00233	0.01622	H0 rejetée
NNN GLO	-0.00506	+0.00506	0.04959	H0 rejetée
NNN GLD	-0.01259	+0.01259	0.0815	H0 rejetée
NNN CRI	-0.000596	+0.000596	0.0205	H0 rejetée
PIB GLO	-0.000868	+0.000868	0.01209	H0 rejetée
PIB GLD	-0.006378	+0.006378	0.02241	H0 rejetée
PIB CRI	-0.000282	+0.000282	0.01010	H0 rejetée
YR5 GLO	-0.00799	+0.00799	0.06144	H0 rejetée
YR5 GLD	-0.01760	+0.01760	0.1227	H0 rejetée
YR5 CRI	-0.006908	+0.006908	0.01817	H0 rejetée

Les tests de comparaison de moyenne à une valeur connue pratiqués sur les douze moyennes apparaissant dans le tableau 2 montrent qu'elles sont toutes significativement différentes de zéro au seuil de 5%.

Ces tests démontrent ainsi l'existence d'une fourchette non nulle sur les marchés dirigés par les ordres.

Il a également été testé l'hypothèse d'égalité du spread à l'échelon minimal de cotation, le tick, afin de vérifier l'hypothèse de Handa, Schwartz et Tiwari (1997) d'une différence du spread et du tick.

Une série de tests paramétriques de comparaison d'une moyenne à une valeur donnée (ici le tick), avec variance inconnue, a été réalisée.

Il s'agit de tester l'hypothèse H_0 : "le spread moyen est égal à l'échelon de cotation" contre H_1 : "le spread moyen est différent de l'échelon de cotation".

Notons que le tick est égal à 2 points de base pour le contrat Notionnel, et 1 point de base pour les contrats Pibor 3 mois et Matif 5 ans.

Le tableau suivant présente les résultats des neuf tests pratiqués.

Tableau 2b : Tests d'égalité du spread moyen mensuel à l'échelon de cotation pour chaque contrat et pour le cas agrégé selon chaque mode de négociation.

Test d'égalité de la moyenne au tick :

On teste H0 : le spread moyen noté \bar{x} = tick contre H1 : le spread moyen \neq tick au seuil de 5%

La règle de décision du test de comparaison de la moyenne à une valeur donnée est la suivante

$$\text{si } m_0 - t_{1-\alpha/2}(v) \frac{s}{\sqrt{n-1}} \leq \bar{x} \leq m_0 + t_{1-\alpha/2}(v) \frac{s}{\sqrt{n-1}}$$

alors on accepte H0 sinon, on rejette H0. Avec

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum (xi - \bar{x})^2$$

s^2 est l'estimation de la variance inconnue avec $v = n-1$ degrés de liberté,
 α désigne le risque de première espèce du test,
 $t(v)$ la variable de Student avec $v = n-1$ pour paramètre
 et m_0 la valeur donnée ici l'échelon de cotation.

Série	Limites de l'intervalle d'acceptation		Moyenne	Conclusion
NNN GLO	0.01493	0.02507	0.04959	H0 rejetée
NNN GLD	0.007409	0.03259	0.0815	H0 rejetée
NNN CRI	0.019403	0.02059	0.0205	H0 acceptée
PIB GLO	0.009131	0.010868	0.01209	H0 rejetée
PIB GLD	0.003621	0.016378	0.02241	H0 rejetée
PIB CRI	0.00971	0.01028	0.01010	H0 acceptée
YR5 GLO	0.002008	0.01799	0.06144	H0 rejetée
YR5 GLD	-0.007607	0.01760	0.1227	H0 rejetée
YR5 CRI	0.00309	0.016908	0.01817	H0 rejetée

Les tests pratiqués montrent de façon statistiquement significative au seuil de 5% que dans sept des neuf cas considérés³ les spreads sont différents du tick.

Ainsi il existe bel et bien sur la criée et sur le système électronique des spreads non nuls et différents du tick.

³ Nous n'avons pas testé le cas "total" puisque le tick n'est pas identique dans les trois cas.

Il s'agit à présent de comparer les spreads sur chaque système de transaction pour un contrat donné afin d'exprimer un classement ordinal des modes de négociation.

Afin de garantir la fiabilité des résultats, une série de tests de comparaison de moyenne deux à deux est mise en œuvre.

Il s'agit d'établir que les spreads moyens observés deux à deux c'est à dire entre la criée et GLD, la criée et GLOBEX, et enfin GLD et GLOBEX pour les trois contrats traités et pour l'agrégation des trois contrats sont différents les uns des autres.

Nous testons donc l'hypothèse nulle H_0 : "les spreads moyens des échantillons considérés sont égaux" contre l'hypothèse alternative H_1 : "les spreads moyens de chacun des échantillons ne sont pas égaux".

Le tableau suivant présente les résultats des douze tests pratiqués.

Tableau 2c : Test de comparaison de la différence de deux moyennes à une valeur donnée (ici zéro) pour chacun des contrats et pour le cas agrégé et selon chaque mode de négociation.

Test d'égalité de deux moyennes		
On teste H0 : m₁ = m₂ contre H1 : m₁ ≠ m₂ au seuil de 5%		
La règle de décision est la suivante :		
Si $ T > u_{1-\alpha/2}$		
Alors on rejette l'hypothèse H0, sinon on l'accepte.		
On a		
$T = \frac{m_1 - m_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$		
S ₁ ² et S ₂ ² sont les estimations de la variance inconnue de chaque échantillon, n ₁ et n ₂ les effectifs respectifs de ces derniers et m ₁ et m ₂ les moyennes		
u _{1-α/2} désigne le quantile d'ordre 1 -α/2 de la loi normale centrée réduite soit 1.96 pour un seuil de 5%		
Série	Valeur de T	Conclusion
TOTAL CRI/GLD	12.897	H0 rejetée
TOTAL CRI/GLO	10.7992	H0 rejetée
TOTAL GLO/GLD	6.8428	H0 rejetée
NNN CRI/GLD	8.5875	H0 rejetée
NNN CRI/GLO	7.2852	H0 rejetée
NNN GLO/GLD	4.6109	H0 rejetée
PIB CRI/GLD	24.0073	H0 rejetée
PIB CRI/GLO	62.4872	H0 rejetée
PIB GLO/GLD	12.3915	H0 rejetée
YR5 CRI/GLD	3.2613	Ho rejetée
YR5 CRI/GLO	5.3390	H0 rejetée
YR5 GLO/GLD	3.2613	H0 rejetée

Les tests pratiqués montrent que les moyennes sont de façon statistiquement significatives (au seuil de 5%) différentes les unes des autres.

Ceci autorise le classement des différents modes de négociation sur l'ensemble du marché (trois contrats réunis) et contrat par contrat.

b. Interprétation des résultats.

Les résultats du tableau 2 montrent que tout contrat confondu mais également que contrat par contrat le spread coté est plus étroit sur le système de la criée qu'il ne l'est sur le système électronique. En clair, le marché examiné dans sa globalité ou contrat par contrat affiche une plus grande liquidité lorsqu'il fonctionne à la criée si l'indicateur retenu est le spread coté.

Il apparaît ici que la distinction des contrats en fonction de leur degré de liquidité ne s'avère pas déterminante dans la mesure de la qualité du marché.

Toutefois les résultats présentés ici sont des résultats moyens sur la totalité des séances. Il peut être instructif d'affiner l'analyse et de comparer les résultats obtenus sur chacune de ces séances.

2. Un examen de la qualité des organisations alternatives de marché séance par séance.

L'examen de la supériorité d'une organisation de marché sur une autre peut être en effet complété par observation séance par séance.

Il s'agit ici, sur la totalité des séances de la période, et ce pour chaque contrat, de déterminer la fréquence d'une égalité statistiquement significative des deux spreads cotés calculés sur chaque système, ainsi que la fréquence de la supériorité du spread coté calculé sur Globex par rapport à celui calculé sur la criée et inversement.

Tableau 3 : Fréquences de la supériorité du spread coté d'un système sur un autre⁴ pour les trois contrats étudiés sur la période octobre 1997 – mars 1998.

Contrats	Fréquence de l'égalité entre les deux systèmes		Fréquence de la supériorité du spread coté sur la CRIEE		Fréquence de la supériorité du spread coté sur GLOBEX		Total	
	Nombre de séances	%	Nombre de séances	%	Nombre de séances	%	Nombre de séances	%
NNN	0	0%	1	0.8%	121	99.2%	122	100%
PIB	54	44.3%	12	9.8%	56	45.9%	122	100%
YR5	5	4.3%	2	1.7%	109	94%	116	100%

L'observation des résultats contrat par contrat confirme les résultats précédents à savoir la supériorité de la criée sur le système électronique et ce en particulier pour les contrats extrêmes (le plus traité et le moins traité) de l'échantillon.

Cependant pour le contrat appartenant à la catégorie intermédiaire les résultats sont plus nuancés puisqu'il apparaît que la criée n'est plus performante que le système électronique de façon statistiquement significative que dans 45.9% des cas.

Cependant il est particulièrement hasardeux de conclure à la supériorité définitive d'un système sur un autre en considérant le spread coté car il n'est pas un indicateur parfait de la liquidité du marché. En effet, il omet de considérer le trading intra-fourchette c'est à dire la possibilité offerte aux traders de bénéficier de prix à l'intérieur de la fourchette de marché.

Pour cette raison nous complétons l'analyse en retenant le spread effectif de Huang et Stoll (1996) et ultérieurement le spread réalisé.

⁴ Les résultats du tableau pour le cas de l'égalité des fourchettes sont obtenus par des tests bilatéraux de comparaison de la différence de deux moyennes à une valeur connue, ici zéro et, pour les cas d'une supériorité, par des tests unilatéraux.

B. Le spread effectif (Huang et Stoll (1996)).

Le spread effectif proposé par Huang et Stoll (1996) constitue une méthode alternative pour apprécier la qualité du marché.

La formule du calcul du spread effectif est la suivante :

$$\text{Spread effectif} = 2 \cdot | P_t - [(A_t + B_t)/2] |$$

où A_t est le meilleur prix à la vente proposé à l'instant t

B_t le meilleur à l'achat proposé à l'instant t

et P_t le prix de transaction à l'instant t

1. Présentation et vérification des résultats.

Nous avons calculé à l'aide des séries de prix proposés fournies par la société CQG et des séries de prix traités fournies par Matif SA la moyenne et l'écart type des spreads effectifs valables pour les trois contrats étudiés pour la totalité des séances de la période septembre 1997 – mars 1998 selon chacun des trois modes de négociations.

Tableau 5 : Spread effectif moyen pour l'ensemble des contrats et des systèmes de négociation pour la période septembre 1997 – mars 1998 (les écarts types apparaissent entre parenthèses).

	Spread effectif moyen septembre 1997 – mars 1998 (en %)		
	GLD	GLOBEX	CRIIE
NNN	0.027 (0.014)	0.018 (0.004)	0.018 (0.003)
PIB	0.013 (0.022)	0.009 (0.002)	0.01 (0.0015)
YR5	0.053 (0.0545)	0.016 (0.007)	0.010 (0.002)

La validité des résultats est apportée comme précédemment par la mise en œuvre de tests de nullité de la moyenne et d'égalité de moyenne deux à deux.

Tableau 5b : Tests de nullité du spread effectif moyen par contrat selon chacun des modes de négociation.

Test de nullité de la moyenne				
On teste H0 : Le spread effectif noté $\bar{x} = 0$ contre H1 : le spread effectif $\neq 0$ au seuil de 5%				
La règle de décision du test de comparaison de la moyenne à une valeur donnée est la suivante				
$\text{si } m_0 - t_{1-\alpha/2}(v) \frac{s}{\sqrt{n-1}} \leq \bar{x} \leq m_0 + t_{1-\alpha/2}(v) \frac{s}{\sqrt{n-1}}$				
alors on accepte H0 sinon, on rejette H0. Avec				
$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2$				
s^2 est l'estimation de la variance inconnue avec $v = n-1$ degrés de liberté, α désigne le risque de première espèce du test, et $t(v)$ la variable de Student avec $v = n-1$ pour paramètre et m_0 la valeur donnée ici zéro.				
Série	Limites de l'intervalle d'acceptation		Moyenne	Conclusion
NNN GLO	-0.000728	+0.000728	0.018	H0 rejetée
NNN GLD	-0.00254	+0.00254	0.027	H0 rejetée
NNN CRI	-0.000546	+0.000546	0.018	H0 rejetée
PIB GLO	-0.000356	+0.000356	0.009	H0 rejetée
PIB GLD	-0.00392	+0.00392	0.013	H0 rejetée
PIB CRI	-0.000267	+0.000267	0.01	H0 rejetée
YR5 GLO	-0.00127	+0.00127	0.016	H0 rejetée
YR5 GLD	-0.0099	+0.0099	0.053	H0 rejetée
YR5 CRI	-0.000364	+0.000364	0.01	H0 rejetée

Tableau 5c : Test de comparaison de la différence de deux moyennes à une valeur donnée pour chacun des contrats et pour le cas agrégé et selon chaque mode de négociation.

Test d'égalité de deux moyennes		
On teste H0 : m₁ = m₂ contre H1 : m₁ ≠ m₂ au seuil de 1%		
La règle de décision est la suivante :		
Si $ T > u_{1-a/2}$		
Alors on rejette l'hypothèse H0, sinon on l'accepte.		
On a		
$T = \frac{m_1 - m_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$		
S ₁ ² et S ₂ ² sont les estimations de la variance inconnue de chaque échantillon, n ₁ et n ₂ les effectifs respectifs de ces derniers et m ₁ et m ₂ les moyennes		
u _{1-a/2} désigne le quantile d'ordre 1 -a/2 de la loi normale centrée réduite soit 1.96 pour un seuil de 5%		
Série	Valeur de T	Conclusion
NNN CRI/GLD	6.66	H0 rejetée
NNN CRI/GLO	0	H0 acceptée
NNN GLO/GLD	6.54	H0 rejetée
PIB CRI/GLD	1.44	H0 acceptée
PIB CRI/GLO	4.26	H0 rejetée
PIB GLO/GLD	1.92	H0 rejetée
YR5 CRI/GLD	8.34	H0 rejetée
YR5 CRI/GLO	8.74	H0 rejetée
YR5 GLO/GLD	7.12	H0 rejetée

La prise en compte de ce nouvel indicateur apporte plusieurs résultats radicalement différents de ceux obtenus précédemment : tout d'abord l'hypothèse d'une différence entre spreads effectifs moyens pour le contrat notionnel sur la criée et sur Globex doit être rejetée. Cela signifie qu'il n'est pas possible d'affirmer de façon statistiquement significative la supériorité d'un système sur un autre.

A l'inverse pour le contrat Pibor constituant la catégorie liquidité moyenne, l'hypothèse d'une différence entre les deux spreads doit être considérée comme valide. Il apparaît ainsi que le système électronique dans son fonctionnement de 16 heures 30 à 22 heures est plus performant que la criée. Toutefois pour le contrat Matif 5 ans, la criée conserve la suprématie qui lui avait été reconnue précédemment.

Ainsi il apparaît désormais que la supériorité de la criée qui s'exprimait de façon plus éclatante par l'utilisation du spread coté n'est donc pas avérée lorsque l'on retient l'indicateur du spread effectif.

Là encore un examen séance par séance semble apporter une vision plus précise de la détermination de la supériorité d'un système sur un autre.

Tableau 6 : Fréquences de la supériorité d'un système sur un autre selon l'estimateur "spread effectif" (Huang et Stoll (1996))

Contrats	Fréquence de l'égalité entre les deux systèmes		Fréquence de la supériorité en terme de performance de la CRIEE		Fréquence de la supériorité en terme de performance de GLOBEX		Total	
	Nombre de séances	%	Nombre de séances	%	Nombre de séances	%	Nombre de séances	%
NNN	73	63%	13	11%	30	26%	116	100%
PIB	35	29%	32	26%	54	45%	121	100%
YR5	37	32%	74	64%	5	4%	116	100%

L'examen séance par séance confirme les résultats obtenus précédemment concernant les contrats Pibor et Matif 5 ans à savoir la plus grande performance de la cotation électronique pour le premier et de la criée pour le second. Cependant il apparaît que, si - on le rappelle - globalement les performances se valent pour le contrat Notionnel, la cotation électronique prend tout de même un avantage (30 séances de supériorité en terme de performances contre 13) pour ce contrat.

C. Le spread réalisé

Huang et Stoll (1996) cherchent à déterminer avec le spread réalisé les gains du prestataire d'immédiateté. Avec cette troisième mesure du spread les auteurs mesurent les gains de l'offreur d'immédiateté nets des pertes réalisées avec les agents informés.

Cette mesure du spread sera de fait utilisée ultérieurement dans l'approche des composantes de la fourchette de marché.

Il s'agit de mesurer ici l'écart entre le prix (à l'achat ou la vente) payé initialement en t et le prix auquel la transaction est dénouée ultérieurement en $t+n$.

Dans le cadre d'une transaction à l'achat le spread réalisé est :

$$st = [(Pt+n - Pt) \mid (Pt = Bt)]$$

Dans le cadre d'une transaction à la vente le spread réalisé s'écrit alors :

$$st = [(Pt+n - Pt) \mid (Pt = At)]$$

Notons que l'intervalle de temps entre t et $t+n$ est choisi de façon arbitraire, cependant celui ne doit pas être trop faible pour tenir compte du temps de réaction des intervenants et correspondre réellement à la liquidation d'une position, mais il ne doit pas également être trop important, ce qui aurait pour effet de "déconnecter" les deux transactions.

Nous avons donc choisi des intervalles de temps de 3 minutes, 5 minutes et 30 minutes.

Tableau 7 : Spread réalisé (SR) sur la criée et Globex selon le sens de la transaction initiale pour les trois contrats pour la période septembre 1997 – mars 1998 et rappel du spread effectif (SE) (l'écart type figure entre parenthèses).

<i>Ecart de temps de 3 minutes</i>				
<i>Globex</i>		<i>SR avec Pt=B</i>	<i>SR avec Pt=A</i>	<i>SE</i>
	NNN	0.01695 (0.0066)	0.01635 (0.0069)	0.018 (0.004)
	PIB	0.00405 (0.0049)	0.00385 (0.0047)	0.009 (0.002)
	YR5	0.00855	0.00935	0.016

		(0.0079)	(0.0085)	(0.007)
<i>Criée</i>				
	NNN	0.01775 (0.0052)	0.0176 (0.0050)	0.018 (0.003)
	PIB	0.00425 (0.0032)	0.0042 (0.0031)	0.010 (0.0015)
	YR5	0.00975 (0.0034)	0.00955 (0.0033)	0.010 (0.002)
<i>Ecart de temps de 5 minutes</i>				
Globex		<i>SR avec Pt=B</i>	<i>SR avec Pt=A</i>	<i>SE</i>
	NNN	0.0201*** (0.0086)	0.001905*** (0.0086)	0.018 (0.004)
	PIB	0.0036** (0.0045)	0.00485 (0.0107)	0.009 (0.002)
	YR5	0.01** (0.0078)	0.0095** (0.0106)	0.016 (0.007)
<i>Criée</i>				
	NNN	0.02185*** (0.0069)	0.0213*** (0.0066)	0.018 (0.003)
	PIB	0.00515** (0.0036)	0.00515 (0.0033)	0.010 (0.0015)
	YR5	0.01195** (0.0047)	0.0119** (0.0047)	0.010 (0.002)
<i>Ecart de temps de 30 minutes</i>				
Globex		<i>SR avec Pt=B</i>	<i>SR avec Pt=A</i>	<i>SE</i>
	NNN	0.0432 (0.0203)	0.04065*** (0.0220)	0.018 (0.004)
	PIB	0.00765 (0.0079)	0.00715 (0.0055)	0.009 (0.002)
	YR5	0.0226* (0.0047)	0.02255** (0.0047)	0.016 (0.002)

		(0.0211)	(0.0172)	(0.007)
<i>Criée</i>				
	NNN	0.0478 (0.0165)	0.04785*** (0.0190)	0.018 (0.003)
	PIB	0.00705 (0.005)	0.0067 (0.0044)	0.010 (0.0015)
	YR5	0.02645* (0.0137)	0.02645** (0.0135)	0.010 (0.002)

Un test de différence de deux moyennes a été effectué sur les spreads réalisés, pris deux à deux sur la criée et sur Globex, en fonction de l'écart de temps et du contrat traité. Les résultats apparaissent en exposant de la valeur du spread réalisé sur la criée comme suit : *** significatif à 1%, ** significatif à 5%, * significatif à 10%.

Il apparaît donc, dans le cas d'un écart de temps fixé à trois minutes, que les performances de la criée et de Globex ne sont pas statistiquement différentes et ce pour les trois contrats considérés si l'indicateur retenu est le spread réalisé. Par contre dans les cas où l'écart de temps est porté à cinq minutes le système électronique apparaît plus performant que la criée en terme de coût de la liquidité. Enfin lorsque le temps est porté à 30 minutes, l'avantage est là encore au système Globex.

D. Conclusion

L'objet de cette section était d'approcher la performance des systèmes de marché en utilisant la notion de spread, celle-ci étant envisagée dans les différentes dimensions que les travaux sur la microstructure lui ont données.

Dans un premier temps c'est à dire en retenant le spread coté, la criée semble plus performante que le système électronique. Lorsque l'analyse est affinée par une analyse séance par séance, les résultats sont confirmés, exception faite pour le contrat Pibor pour lequel les performances semblent très proches.

Par la suite les notions de spread effectif et de spread réalisé permettent de prendre en compte les prix auxquels se déroulent effectivement les transactions et de fait le trading à l'intérieur de la fourchette. Dans le premier cas, le système électronique semble plus

performant pour les contrats Notionnel (ce que fait apparaître plus évidemment une analyse journalière) et Pibor, en revanche la criée conserve sa suprématie pour le contrat Matif 5 ans. Dans le second cas, dans lequel l'objet est de mesurer le gain effectif des prestataires d'immédiateté, le système électronique semble plus performant (si l'on retient un écart de temps supérieur ou égal à 5 minutes) pour les contrats Notionnel et Matif 5 ans, alors que les performances apparaissent équivalentes pour le contrat Pibor.

En clair et si l'on admet comme le suggèrent Breedon et Holland (1998) que l'estimateur le plus pertinent est celui du spread réalisé alors nous pouvons conclure à la plus grande performance générale du système électronique en termes de coûts de la liquidité.

L'analyse de la performance des deux systèmes de marché peut être complétée par une analyse de leur capacité à gérer les asymétries d'informations. Il est en effet possible de déterminer les parts des coûts liés à la présence d'agents informés dans le fourchette de marché. La minimisation de ces coûts au sein de chacune des organisations de marché peut ainsi être appréhendée comme une mesure alternative de leur performance.

IV. Les composantes de la fourchette sur le Matif : Une méthode de détermination par différence entre la fourchette affichée et la fourchette réalisée : Huang et Stoll (1996)

Les travaux de Huang et Stoll cherchent à déterminer le spread réalisé qui correspond au gain réalisé par le teneur de marché et correspond à la différence entre le prix de transaction initial et le prix auquel la position est dénouée.

Le spread affiché par le teneur de marché comprend selon les auteurs deux types de coûts, les coûts de traitement des ordres et les coûts d'asymétrie d'information, ces derniers sont toutefois prélevés par les agents informés lors de la transaction au détriment de l'offreur de liquidité. Le spread réalisé correspond donc à ce que gagne réellement ce dernier c'est à dire le spread effectif auquel on retire la valeur des coûts liés à la présence d'initiés que les informés captent.

Le spread réalisé correspond donc aux coûts de traitement des ordres et la différence entre le spread affiché (qui correspond en réalité au spread effectif selon définition qui en a été donnée précédemment) et le spread réalisé correspond à la composante coûts liés à la présence d'informés dans le spread affiché.

On a donc : $\text{Spread réalisé} = \text{spread effectif} - \text{coûts d'asymétrie d'information}$

Le tableau 8 en reprenant les résultats précédents concernant les spreads réalisés et spreads effectifs présente par différence une estimation des coûts d'asymétrie d'information sur chacun des systèmes de marché concerné et pour chaque contrat traité.

Tableau 8 : Coûts d'asymétrie d'information sur la criée et Globex pour les trois contrats si $P_t=B$ dans le calcul du spread réalisé

	Coûts d'asymétrie d'information avec $P_t=B$					
	Criée			Globex		
	3 minutes	5 minutes	30 minutes	3 minutes	5 minutes	30 minutes
NNN	0.00025	-0.00385***	-0.0298***	0.00105	-0.0021***	-0.0252***
PIB	0.00575***	0.00485***	0.00295***	0.00495***	0.00540***	0.00135
YR5	0.00025	-0.00195***	-0.01645***	0.00745***	0.006***	-0.0066***

Tableau 9 : Coûts d'asymétrie d'information sur la criée et Globex pour les trois contrats si $P_t=A$ dans le calcul du spread réalisé

	Coûts d'asymétrie d'information avec $P_t=A$					
	Criée			Globex		
	3 minutes	5 minutes	30 minutes	3 minutes	5 minutes	30 minutes
NNN	0.0004	-0.0033***	-0.02985***	0.00165**	-0.00105***	-0.02265***
PIB	0.0058***	0.00485***	0.0033***	0.00515***	0.00415**	0.00185
YR5	0.00045	-0.0019***	-0.01645***	0.00665***	0.0065***	-0.00655***

Une série de tests de différence de deux moyennes a été réalisé entre les valeurs des spreads réalisés et celles des spreads effectifs et ce afin de déterminer la signification statistique de la valeur des coûts d'asymétrie d'information.

Les résultats apparaissent ainsi : *** significatif à 1%, ** significatif à 5% et *significatif à 10%.

Si l'on représente les coûts d'asymétrie d'information en proportion du spread effectif on obtient :

Tableau 10 : Part des coûts d'asymétrie d'information dans la fourchette effective (en %)

Part des coûts d'asymétrie d'information dans la fourchette effective (en %)												
	Temps 3m CRIEE		Temps 3m GLOBEX		Temps 5m CRIEE		Temps 5m GLOBEX		Temps 30m CRIEE		Temps 30m GLOBEX	
	Pt=A	Pt=B	Pt=A	Pt=B	Pt=A	Pt=B	Pt=A	Pt=B	Pt=A	Pt=B	Pt=A	Pt=B
NNN	2.22	1.39	9.16	5.83	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PIB	58	57.5	57.22	55	48.5	48.5	46.1	60	33	29.5	20.55	15
YR5	4.5	2.5	41.56	46.56	ns	ns	40.6	37.5	ns	ns	ns	ns

Nous constatons que si l'on retient un temps de 3 minutes dans le cadre du calcul du spread réalisé, les différences entre spread effectif et réalisé n'apparaissent pas significatives pour le contrat Notionnel (sauf pour Globex avec Pt = A). Ainsi il faut conclure qu'on ne peut déterminer de différence de coûts d'asymétrie d'information statistiquement significative entre ces deux marchés. Pour le contrat Matif 5 ans les résultats ne sont significatifs que sur Globex rendant la comparaison impossible avec la criée. Les valeurs des coûts d'asymétrie d'information ne sont statistiquement significatives sur les deux marchés que pour le contrat Pibor. Dans ce cadre, l'avantage va au système électronique tant en terme de montant qu'en terme de part dans le spread effectif. Dans le cadre d'un écart de temps de cinq minutes, le signe négatif des coûts – résultat hautement contre-intuitif – peut conduire à penser que cet écart est excessif et que les deux transactions n'ont pas de rapport entre elles. Pour le contrat Pibor la conclusion en terme de performance est impossible puisque les résultats sont à l'opposé, que l'on retienne Pt=A ou Pt=B dans le calcul du spread réalisé. Pour le contrat Matif 5 ans les résultats ne sont significatifs que sur Globex rendant la comparaison impossible avec la criée.

Les mêmes conclusions s'imposent pour un temps de trente minutes et la conclusion est là encore impossible puisque les résultats ne sont pas significatifs sur Globex.

Notons que nous pouvons tout de même constater pour le contrat Pibor une réduction du montant du coût d'asymétrie d'information au fur et à mesure que l'écart de temps entre

les deux transactions retenues pour le calcul du spread réalisé s'accroît. Cela semble correspondre à un résultat classique de réduction du coût d'asymétrie d'information liée à la diffusion plus large de l'information.

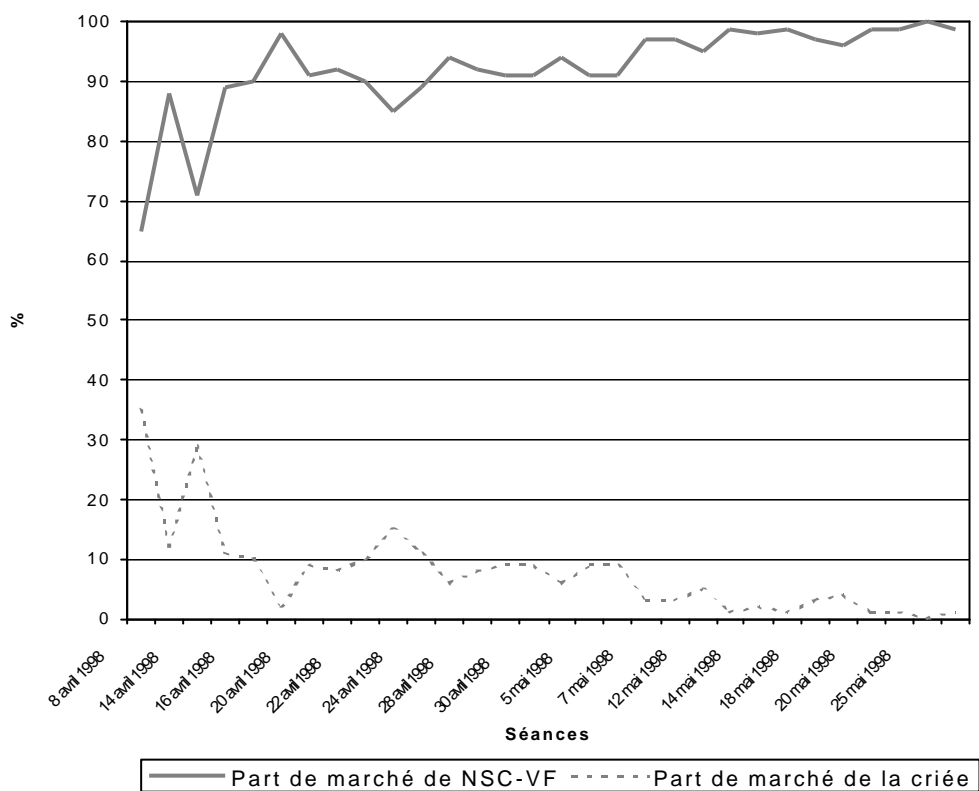
V Conclusion

Nos résultats militent globalement en faveur d'une supériorité du système électronique sur la criée. L'approche en terme de fourchette de marché peut apporter dans un premier temps des résultats en faveur de la criée mais une définition plus fine de cet indicateur, et surtout correspondant davantage à la réalité des transactions sur les marchés de titres, laisse apparaître un avantage pour l'électronique. Par ailleurs, la plus grande capacité de gestion des coûts d'information reste, lorsqu'elle est mesurable, l'apanage du système Globex.

La comparaison serait en réalité plus pertinente s'il était possible de comparer le fonctionnement des deux systèmes de marché sur une même plage horaire et non pas comme c'est le cas dans notre article sur des périodes qui se succèdent au cours de la journée. Or ce fut précisément le cas du 7 avril 1998 au 2 juin 1998. Cette période a vu la coexistence des deux systèmes. Notons toutefois que sa faible amplitude ne permet pas de mener une analyse à celle développée ici.

Le graphique suivant montre l'évolution des parts de marché de la criée et de Globex sur la période de coexistence parfaite des deux systèmes et tend à prouver la supériorité du système électronique.

Part de marché de l'électronique et de la criée sur la période 8 avril 1998 - 26 mai 1998



Au cours de cette période les opérateurs se sont massivement dirigés vers le système électronique validant ainsi son avantage reconnu. Sa part de marché a rapidement atteint 100% ce qui a entraîné la disparition de la criée pour les contrats de taux à partir du 2 juin 1998 et pour les contrats de marchandises à partir du 26 juin 1998.

Bibliographie

- AMIHUD Y, MENDELSON H. (1980) "Dealership Market, Market-making with inventory" *Journal of Financial Economics* 8.
- BREEDON F.J ET HOLLAND A. (1998) *Electronic versus Open Outcry Markets : the Case of the Bund Futures Contract*" Bank of England Working Paper Series n°76.
- COPELAND T.E ET GALAI D. (1983) "Information Effects on the Bid-Ask Spread." *Journal of Finance*.
- HANDA P, SCHWARTZ R. ET TIWARI A. (1997) "L'écologie d'un marché dirigé par les ordres" in *Organisation et qualité des marchés financiers*" sous la direction de B. Biais, D. Davydoff et B. Jacquillat. Presses Universitaires de France 278 pages
- HO T. ET STOLL H.R. (1981) "Optimal dealer pricing under transactions and return uncertainty" *Journal of Financial Economics*, 9, pages 47-73.
- HUANG R.D. ET STOLL H.R. (1996) "Dealer versus auction market : A paired comparison of execution costs on Nasdaq and the Nyse." *Journal of Financial Economics*, 41, 313-357
- STOLL H.R. (1978) "The Supply of Dealer Services in Securities Markets" *The Journal of Finance*.