

# Un indice de liquidité multidimensionnel



**Erwan Le Saout**  
Doctorant  
IGR-CREREG

L'instauration d'une monnaie unique, l'euro, va rendre la concurrence encore plus vive entre les bourses européennes afin de satisfaire les investisseurs toujours plus exigeants ainsi que les entreprises à la recherche de financements appropriés. La liquidité figure parmi les qualités essentielles que doivent offrir les bourses de valeurs. Celle-ci, bien qu'elle tienne une place de choix dans la littérature traitant de la microstructure des marchés financiers<sup>(1)</sup>, est une notion multidimensionnelle qui demeure encore difficile à définir. Un consensus semble toutefois s'établir pour mettre en lumière trois composantes de la liquidité : il s'agit de la possibilité d'effectuer des échanges de taille importante (volume) en un minimum de temps (délai d'exécution) et sans décalage de prix significatif (cours d'exécution). Cette dernière dimension de la liquidité nous paraît toutefois quelque peu discutable. En effet, une variation de prix importante peut résulter non pas d'un manque de liquidité mais tout simplement d'une modification des anticipations des investisseurs qui prend forme dans des volumes étoffés suite à un nouvel arrivant sur le marché. Si nous ne tenons pas compte de cette dernière possibilité, nous pouvons affirmer que la Bourse de Paris est restée liquide lors de la séance du 28 octobre 1997 en dépit des forts mouvements de cours survenus parfois, qualifiés de mini-krachs.

Le présent article se décompose de la manière suivante : au cours de la première partie, nous décrivons d'abord différentes mesures de liquidité qui ont été jusque-là considérées comme «classiques». Ensuite, nous présentons

un nouvel indice de liquidité, *VTP* (Volume, Temps, Prix) dont l'objet est de décrire le mieux possible le concept de liquidité tel qu'il a été présenté; cette nouvelle mesure ne doit pas être sensible aux variations de prix résultant des changements d'opinion des investisseurs.

Dans une seconde partie, nous procédons à des tests empiriques : nous comparons les différentes mesures de liquidité présentées entre elles et nous observons quelle est la mesure qui rend le mieux compte de la réalité lors du mini-krach survenu le 28 octobre 1997 sur les marchés financiers.

## I Les différentes mesures de liquidité

La liquidité d'un titre exprime la facilité pour un intervenant financier à trouver rapidement une contrepartie pour un ordre important, quel que soit son sens, sans provoquer de déviation importante du cours du titre. A partir de cette définition, plusieurs propositions ont été émises afin de mesurer efficacement la liquidité. Parmi ces propositions<sup>(2)</sup>, deux mesures ont semble-t-il rallié le plus de suffrages. Ainsi la notion de fourchette a été évoquée par Demsetz (1968), Roll (1984), Glosten et Harris (1988). Une autre mesure, le coût marginal d'une unité d'actif, a également été proposée; elle correspond à une extension empirique du coefficient lambda de Kyle (1985). Après avoir rappelé ces différentes propositions, sans souci d'exhaustivité<sup>(3)</sup>, nous décrivons notre nouvel indice de liquidité.

### 1. Les mesures classiques

Au cours de cette section, nous présentons les deux mesures les plus couramment employées dans la littérature relative à la microstructure des marchés financiers : la fourchette de prix et le lambda de Kyle.

Communication présentée à la 15<sup>e</sup> conférence internationale de l'AFFI (juillet 1998).

L'auteur tient à remercier particulièrement le Président Patrick Navatte pour ses commentaires ainsi que Jérôme Cohen Scali et Samuel Migus. Les erreurs qui pourraient subsister relèvent de la seule responsabilité de l'auteur.

## A. La fourchette

La fourchette de prix est l'une des mesures les plus «classiques» de la liquidité. Elle mesure l'étroitesse du marché. L'idée sous-jacente à la mise en œuvre de ce concept est que l'on admet que sur les marchés financiers, il existe à tout moment suffisamment d'offreurs et de demandeurs de titres de sorte que la contrepartie de toute opération soit assurée. Il ne reste plus dès lors qu'à étudier la durée d'attente nécessaire à l'exécution de l'ordre ainsi que la variation de prix engendrée par la négociation. La fourchette de prix est susceptible de répondre à ces exigences : celle-ci ne mesure pas le concept de liquidité dans toute sa complexité mais plutôt le coût de l'instantanéité des échanges, c'est-à-dire les frais supportés par un donneur d'ordres à prix de marché qui veut être exécuté sans délai d'attente.

Les études consacrées à la fourchette de prix ou *bid/ask spread*, ont vu le jour à la fin des années soixante grâce à Demsetz (1968), mais ce n'est qu'au milieu des années quatre-vingt que cette théorie a connu un réel essor. Ainsi l'accroissement de la fourchette a fait l'objet de différentes formalisations : Easley et O'Hara (1987), Glosten et Harris (1988), Hasbrouck (1991), et Riva (1995) sur le marché français. Ces articles montrent que les coûts de transactions mesurés par la fourchette peuvent être décomposés en trois éléments :

- les coûts de production des ordres qui correspondent entre autres aux coûts de traitement des ordres et aux coûts d'attente supportés par l'offreur de liquidité [Glosten et Harris (1988)] ;
- les coûts de stockage ou de détention des titres, qui représentent les frais liés à la prise de positions risquées. Dans le cadre d'un marché de contrepartie, les teneurs de marché jugent la composition de leur portefeuille comme étant non optimale au regard de la diversification souhaitable et du risque à supporter [Ho et Stoll (1983), Amihud et Mendelson (1980)] ;
- les coûts liés à la présence d'asymétrie d'information : le teneur de marché est en situation de sélection adverse. En conséquence, la fourchette s'écarte au détriment des intervenants non informés pour faire face aux flux d'ordres provenant des investisseurs informés que l'on ne peut identifier [Copeland et Galai (1983), Glosten et Milgrom (1985), Hasbrouck (1991)].

Au regard de ces différents coûts, on constate que la taille de la fourchette est liée au niveau de volatilité du marché. On peut alors se demander si les frais d'instantanéité de l'échange repérés par la fourchette ne représentent pas en fait deux coûts : un coût de liquidité et un coût d'incertitude (volatilité).

De manière empirique, la fourchette en francs correspond à la différence entre le meilleur prix vendeur et le meilleur prix acheteur. La fourchette affichée est celle exprimée en pourcentage; elle est égale au rapport entre la fourchette en francs et le milieu de cette dernière. Ainsi au temps  $t$ , nous observons :

$$\bullet \text{ la fourchette affichée : } f_t = \frac{P_t^{Ask} - P_t^{Bid}}{\mu_t}$$

où  $P_t^{Ask}$  représente le meilleur prix vendeur au temps  $t$ ,  
 $P_t^{Bid}$  correspond au meilleur prix acheteur au temps  $t$ ,

$$\mu_t = \frac{P_t^{Ask} \times Q_t^{Ask} + P_t^{Bid} \times Q_t^{Bid}}{Q_t^{Ask} + Q_t^{Bid}}, \text{ c'est-à-dire le bary-}$$

centre de la fourchette.

En effet, le milieu de la fourchette est souvent considéré comme le «cours fondamental». Cependant certains auteurs [Reiss et Werner (1994), Gresse (1997)] ont fait remarquer qu'il fallait tenir compte des volumes associés aux meilleures limites. C'est pourquoi il est préférable de considérer non pas le milieu de la fourchette mais son barycentre  $\mu_t(j)$ .

Comme indiqué précédemment, la liquidité est une notion à plusieurs facettes qui inclut prix, délai et volume. Or la fourchette ne prend absolument pas en considération ce dernier critère, ce qui constitue une limite cruciale dans le cadre de la recherche d'une bonne mesure de liquidité. Il est donc indispensable de tenir compte des volumes associés aux cours, c'est-à-dire de la profondeur du carnet d'ordres, une notion mise au point par Kyle (1985).

## B. Le coût marginal d'une unité d'actif : une extension empirique du lambda de Kyle

En 1985, Kyle modélise la stratégie des opérateurs en situation d'asymétrie d'information. Ceci permet à l'auteur d'établir une relation fondamentale prix-volume. Kyle linéarise <sup>(4)</sup> ainsi la fonction de prix suivant la relation :

$$P(Q) = \rho + \lambda Q$$

où  $\rho$  correspond à la valeur fondamentale du titre échangé,  $P(Q)$  indique le cours du titre au moment de l'échange,  $Q$  représente le volume de transactions signé.

Le paramètre  $\lambda$  est censé dès lors représenter la liquidité du titre. Comme l'indique la *figure 1*, si  $\lambda$  est proche (éloigné) de zéro alors le titre est considéré comme liquide (illiquide). Nous pouvons alors nous apercevoir que le paramètre tient compte à la fois des coûts implicites d'échanges et de la profondeur du marché.

Une estimation empirique de ce paramètre a par la suite été proposée par Handa (1993), et Hamet (1995) pour le marché français :

$$P^{Ask} = \rho + \lambda Q^{Ask}$$

$$P^{Bid} = \rho + \lambda Q^{Bid}$$

où  $Q^{Ask}$  et  $Q^{Bid}$  représentent respectivement les volumes associés aux meilleures limites de cours vendeur et acheteur.

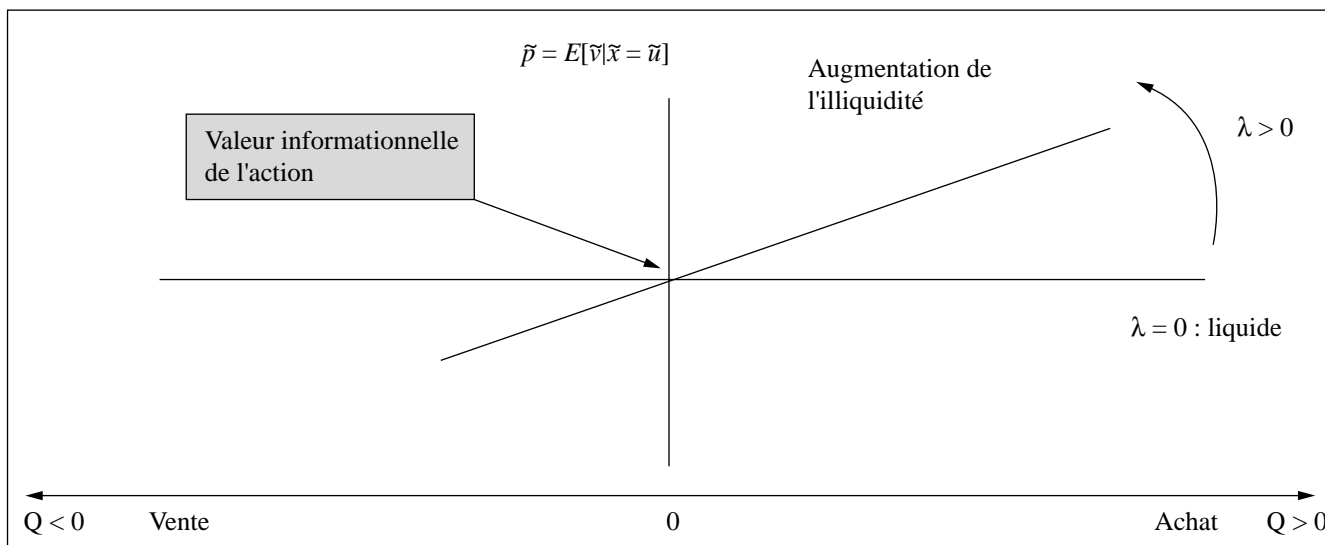
On obtient alors  $\lambda = \frac{P^{Ask} - P^{Bid}}{Q^{Ask} + Q^{Bid}}$  qui correspond au coût marginal d'une unité de titre.

Cependant cette définition n'est pas parfaite dans la mesure où le coefficient  $\lambda$ , tel qu'il apparaît, ne tient pas compte de l'écart entre la meilleure limite par rapport au cours moyen de l'action étudiée. La définition d'un  $\lambda$  égal à  $(\Delta P/P)/Q$  apparaît dès lors plus appropriée : il ne s'agit plus d'étudier le coefficient  $\lambda$  mais le «coefficient de sensibilité» [Gresse (1997)].

$$\text{Nous avons donc : } S_{\lambda, t} = \frac{f_t}{\frac{Q^{Ask} + Q^{Bid}}{2}}$$

où  $f_t$  est la fourchette affichée.

Figure 1 : L'illiquidité selon Kyle (1985)



Ce coefficient reprend les différentes dimensions prêtées à la liquidité : Volume, temps et prix. Toutefois, plusieurs remarques s'imposent.

- La volatilité du marché est une composante de la fourchette : une augmentation de la volatilité entraîne donc un accroissement des frais de l'instantanéité des échanges, pour autant, cela ne signifie pas que la liquidité baisse en pareille situation.
- La fourchette peut connaître des variations temporaires en raison de l'arrivée d'informations. Dans ce cas, les mouvements des meilleures limites ne reflètent pas une modification de la liquidité, mais le processus de découverte du prix.
- Les estimations empiriques du lambda et du coefficient de sensibilité peuvent donner une mauvaise appréciation de la liquidité, en particulier dans le cas où on aurait un bid/ask spread large associé à des volumes importants : le coût de l'instantanéité de l'échange est alors plus élevé qu'il n'y paraît.
- Les différentes mesures prennent en compte les volumes en carnet et non pas les quantités effectivement échangées. Or c'est l'activité réelle qui signale l'intérêt porté par les investisseurs aux actions.

## 2. Un indice synthétique de liquidité : VTP

Les différentes mesures que nous avons rappelées présentent à notre avis des insuffisances. En effet, d'une part, l'écart de prix entre les meilleures limites peut parfois laisser penser que l'action est illiquide, or il se peut que l'accroissement de la fourchette soit dû à une modification des anticipations des investisseurs. Ceci est en particulier le cas si une mauvaise nouvelle fait en sorte que les acheteurs baissent leur offre de prix tandis que les vendeurs se montrent plus réticents à accepter de dégager une moins-value. D'autre part, une prise en compte excessive de la composante activité<sup>(5)</sup> par rapport à la variation de prix risque de nous éloigner de la définition multidimensionnelle donnée au concept de liquidité.

Nous avons donc cherché à créer un indice de liquidité qui puisse réunir les trois dimensions de la liquidité : la

composante volume, la composante temporelle et la composante prix. Ces deux premières dimensions peuvent être facilement décrites respectivement par les capitaux échangés ainsi que la fréquence des transactions qui est souvent considérée comme un déterminant majeur de la liquidité [Grossman et Miller (1988)].

- **La composante volume :** 
$$K_j = \sum_{t=1}^{T_j} P_j(t) \times V_j(t)$$

où  $K_j$  indique le capital échangé lors de la séance  $j$ ,  $P_j(t)$  représente le cours de l'actif au temps  $t$  lors de la séance  $j$ , et  $V_j(t)$  dénote le volume associé.  $T_j$  est la durée en seconde de la séance  $j$ .

- **La composante temporelle :** 
$$\Gamma_j = \frac{\sum_{n=2}^{N_j} \tau_n(j)}{N_j}$$

où  $N_j$  indique le nombre de transactions lors de la séance  $j$ , et  $\tau_n(j)$  dénote la durée entre la  $n^{\text{ième}}$  et la  $n - 1^{\text{ième}}$  transaction lors de la séance  $j$ .

- **La composante prix** est représentée de manière différente de ce qui a été jusque-là proposé à notre connaissance. Nous avons décidé de déterminer l'écart de prix par rapport à une référence : un indice de marché. L'écart par rapport à l'indice, noté  $ER_j^i$ , peut ainsi être représenté comme suit : 
$$ER_j^i = |R_j^i - (\hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i \times R_j^m)|$$

Le  $\hat{\beta}_i$  correspond au bêta du modèle de marché<sup>(6)</sup> : la rentabilité  $R_j^i$  d'un actif est liée à la rentabilité du marché  $R_j^m$ .

Nous obtenons donc  $\hat{\alpha} = E(R_j^i) - \hat{\beta} E(R_j^m)$  et

$$\hat{\beta} = \frac{Cov(R_j^i, R_j^m)}{Var(R_j^m)}$$

À partir de ces trois composantes, nous sommes en mesure de formuler<sup>(7)</sup> notre indice de liquidité :

$$VTP^i = \frac{\sum_{j=1}^J \Gamma_j^i}{\sum_{j=1}^J K_j^i} \times \frac{\sum_{j=1}^J \sqrt{|R_j^i - (\hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i \times R_j^m)|}}{J}$$

L'indice de liquidité que nous venons de déterminer est une mesure quotidienne. Elle nous paraît difficilement adaptable à une analyse intra-journalière continue<sup>(8)</sup> de la liquidité pour deux raisons. La première est d'ordre technique : un problème de simultanéité parfaite entre les rentabilités de l'indice de marché et de l'action considérée, se poserait. La seconde raison est d'ordre plus théorique : en effet, lorsque nous étudions la liquidité quotidienne, aucun obstacle ne s'oppose à la prise en compte de l'occurrence de cotations du titre étudié pendant la séance. En revanche, analyser liquidité et transactions lors des cotations horodatées nous apparaît plus délicat puisqu'une transaction entraîne une baisse de la liquidité<sup>(9)</sup>. Elle est déclenchée par un demandeur de liquidité. Il paraît dès lors préférable en matière d'analyses intra-journalières de s'intéresser de plus près à l'évolution du carnet d'ordres, c'est-à-dire aux variations d'offre de liquidité.

## II Analyses empiriques

Cette partie est consacrée à la mise en œuvre des différentes mesures de liquidité présentées qui vont ainsi pouvoir être comparées. Dans une première section, nous présentons les données utilisées ainsi que les éléments méthodologiques employés au cours de nos études empiriques. Lors de la seconde section, nous effectuons des comparaisons entre les différentes mesures de liquidité retenues et observons leur comportement lors de la séance du 28 octobre 1997 qui fut caractérisée par des variations de forte amplitude.

### 1. Les données et la méthodologie

Afin de mettre en œuvre notre analyse, nous avons utilisé des données à haute-fréquence issues de la base de données SBF et avons prélevé un échantillon de 20 actions. La première période d'étude s'étend du 1<sup>er</sup> au 30 septembre 1997, soit 22 séances de bourse. Par la suite, nous analysons la séance du 28 octobre 1997.

Pour mener à bien notre analyse, nous avons retenu quatre mesures possibles<sup>(10)</sup> de la liquidité des marchés financiers : la fourchette affichée, la fourchette moyenne pondérée, le coefficient de sensibilité et l'indice synthétique *VTP*.

- **La fourchette affichée pondérée (FP) par sa durée de validité**

$$FP(j) = \frac{\sum_{t=1}^{\alpha_j} (h_{t+1}^j - h_t^j) f_t(j)}{\sum_{t=1}^{\alpha_j} (h_{t+1}^j - h_t^j)}$$

$$\text{avec } f_t(j) = \frac{P_t^{Ask}(j) - P_t^{Bid}(j)}{\mu_t(j)}$$

où  $h_{t+1}^j - h_t^j$  correspond à la durée qui prévaut entre la fourchette cotée au temps  $t + 1$  et celle affichée au temps  $t$  tandis

que  $\alpha_j$  indique le nombre de fourchettes affichées durant la séance  $j$ , et que  $\mu_t(j)$  représente le «vrai cours», à savoir le barycentre du couple de prix acheteur/vendeur pondéré par les volumes associés.

Au cours de notre étude empirique, nous allons donc estimer la fourchette pondérée *FP* :

$$FP = \frac{\sum_{j=1}^J FP(j)}{J}, \text{ où } J \text{ représente le nombre de séances d'observation.}$$

- **La fourchette moyenne pondérée (FMP)**

Toute transaction, dès lors qu'elle implique un montant supérieur à une quantité déterminée pour chaque valeur éligible : la «taille normale de bloc (TNB)<sup>(11)</sup>», peut faire l'objet d'une procédure d'échange décentralisée à un prix négocié. Alors que les autres transactions doivent être conclues à un prix compris dans la fourchette des meilleures prix acheteurs/vendeurs du carnet d'ordres, les opérations de blocs peuvent se faire à un prix inclus dans une «fourchette moyenne pondérée (FMP)». La notion technique de FMP exprime le prix moyen acheteur ou vendeur du bloc de taille normale (TNB) tel qu'il est constaté dans le carnet d'ordres centralisé du système Supercac<sup>(12)</sup>. Ce prix acheteur/vendeur pour le nombre de titres correspondant à la TNB résulte de la présence dans le marché central d'ordres d'achat et de vente stipulés à des limites différentes. En calculant la moyenne de ces limites pondérées par le nombre de titres dévoilés à l'achat et à la vente à chacune d'entre elles, on peut définir un prix moyen du bloc (à l'achat et à la vente).

La FMPR peut être formulée de la manière suivante :

$$FMPR_t(j) = \frac{\sum_{t=1}^{\beta_j} (h_{t+1}^j - h_t^j) FMP_t(j)}{\sum_{t=1}^{\beta_j} (h_{t+1}^j - h_t^j)}$$

$$\text{avec } FMP_t(j) = \frac{P_t^{Ask}(j) - P_t^{Bid}(j)}{M_t^*(j)}$$

où  $P_t^{Ask}(j)$  et  $P_t^{Bid}(j)$  sont respectivement les bornes vendeuse et acheteuse de la fourchette moyenne pondérée;  $\beta_j$  correspond au nombre de fourchettes affichées durant la séance  $j$ .

Durant notre analyse empirique, nous évaluons donc la fourchette pondérée *FMPR* :

$$FMPR = \frac{\sum_{j=1}^J FMPR(j)}{J}, \text{ où } J \text{ indique le nombre de séances d'observation.}$$

- **Le coefficient de sensibilité pondéré par sa durée de validité**

$$S_{\lambda,t}(j) = 2 \times \frac{\sum_{t=1}^{\alpha_j} (h_{t+1}^j - h_t^j) \frac{f_t(j)}{\mu_t(j) \times [Q_t^{Ask}(j) + Q_t^{Bid}(j)]}}{\sum_{t=1}^{\alpha_j} (h_{t+1}^j - h_t^j)}$$

$$d'où S_{\lambda,t} = \frac{\sum_{j=1}^J S_{\lambda,t}(j)}{J}$$

Ce coefficient diffère légèrement de celui que nous avons présenté en première partie, puisque la quantité de titres échangeables est ici exprimée en francs. Ceci est nécessaire dans la mesure où nous allons effectuer des classements de titres en fonction de leur liquidité.

Les trois mesures «classiques» présentées ci-dessus sont toutes trois fonctions décroissantes de la liquidité : un élargissement de la fourchette et une faiblesse des échanges, signe d'illiquidité, entraînent un accroissement des coefficients calculés.

#### • L'indice synthétique VTP

$$VTP^i = \frac{\sum_{j=1}^J \Gamma_j^i}{J} \times \frac{\sum_{j=1}^J \sqrt{|R_j^i - (\hat{\alpha}_i + \beta_i \times R_j^m)|}}{J}$$

$$\sum_{j=1}^J K_j^i$$

La rentabilité considérée de l'indice de marché lors de nos tests empiriques est la rentabilité du SBF120 qui nous a paru préférable à l'indice CAC40 dans la mesure où la plupart des actions de notre échantillon figurent dans cet indice. Les bêtas<sup>(13)</sup> de chaque action ont été calculés sur une période s'étalant du 1<sup>er</sup> janvier 1996 au 31 mai 1997. Enfin,

il est à noter que pour ce qui est des composantes temps et volume, nous avons retenu la transformée logarithmique de la durée et des capitaux échangés, ceci de manière à donner un poids «équilibré» à chaque composante<sup>(14)</sup>.

Comme les autres mesures, le nouvel indice de liquidité est une fonction décroissante de la liquidité : une fréquence importante de transactions (i.e. une faible durée entre cotations) et des capitaux échangés élevés entraînent une baisse de l'indice (donc une hausse de la liquidité). De même, une faible variation de prix par rapport à l'indice de référence constitue un signe de liquidité.

Nous pouvons en outre noter que lorsque la composante prix s'élève en raison d'un effet d'annonce, cela n'entraîne pas systématiquement une baisse de la liquidité, si cet excès de rentabilité (aussi bien négative que positive) s'effectue dans des volumes étoffés.

## 2. Résultats empiriques

La première étape de notre étude empirique consiste à estimer la liquidité des vingt titres de notre échantillon durant la période de référence en fonction des différentes mesures qui ont été retenues. Notre objectif principal est ici d'établir des estimations de référence pour chaque mesure de liquidité sur une période où la volatilité ne connaît guère de brusques variations.

Le *tableau 1* présente les estimations de la liquidité titre par titre selon la mesure retenue.

#### 1 Mesures de liquidité appliquées à 20 actions

TITRES	FMPR (%)	FOURCHETTE (%)	SENSIBILITÉ (10 <sup>8</sup> )	VTP (%)
AIR LIQUIDE	1,39	0,22	1,134	1,83
ALCATEL	1,21	0,18	0,227	1,45
BIC	1,05	0,36	4,242	2,53
BOUYGUES	1,08	0,31	2,280	2,23
CANAL+	1,37	0,30	2,146	2,14
CARREFOUR	0,81	0,12	0,586	1,62
CCF	1,23	0,30	3,110	2,09
DANONE	1,63	0,18	0,517	1,91
ERIDANIA	1,68	0,33	3,725	2,66
LAFARGE	1,05	0,25	1,950	1,73
MICHELIN	1,27	0,22	1,557	1,94
PERNOD-RICARD	1,16	0,58	10,254	2,36
PROMODES	1,17	0,30	2,161	2,20
RENAULT	1,52	0,31	3,544	2,08
SAINT-GOBAIN	0,88	0,19	0,573	1,85
SANOFI	0,93	0,25	0,682	1,97
SEITA	2,40	0,74	21,265	3,15
SODEXHO	1,43	0,48	3,740	2,84
TOTAL	1,26	0,22	0,343	1,58
ZODIAC	1,59	0,59	9,146	3,90

Nous pouvons constater que d'après le *tableau 1*, l'indice VTP que nous proposons semble être cohérent avec les autres mesures de liquidité, puisque l'ordre des titres en fonction de la liquidité ne varie guère d'une mesure à l'autre<sup>(15)</sup>.

Notre indice se distingue essentiellement par l'approche de sa composante prix ainsi que par la prise en compte de l'activité effective. Aussi nous avons voulu vérifier son comportement lorsque les séances boursières sont très volatiles. Le 28 octobre 1997, la sévère correction enregistrée la veille

par la Bourse de Wall-Street s'est propagée à travers le monde; ainsi la Bourse de Paris, comme la plupart des autres places européennes, a enregistré une baisse de plus de 10 % dès l'ouverture. Certaines cotations de titres furent même suspendues une grande partie de la séance en raison des réservations à la baisse.

Si nous nous en tenons à la stricte définition de la liquidité, la possibilité d'effectuer des échanges sans provoquer de décalages de prix important n'a pas été validée, ce qui signifierait que le marché ne s'est pas montré liquide. Pour

autant, en dépit des larges fluctuations de l'indice CAC40, il nous paraît hasardeux de prétendre que le marché a fait preuve d'un manque de liquidité, puisque l'activité boursière a atteint des sommets. Nous avons donc observé le comportement des différentes mesures de liquidité durant cette séance.

Les *tableaux 2* et *3* présentent respectivement les valeurs estimées des indices de liquidité lors de la séance du 28 octobre 1997, ainsi que la variation de cette liquidité par rapport à son niveau de référence calculé antérieurement.

### 2 Mesures de liquidité appliquée à 20 actions. Séances du 28 octobre 1997

TITRES	FMPR (%)	FOURCHETTE (%)	SENSIBILITÉ (10 <sup>8</sup> )	VTP (%)
AIR LIQUIDE	1,43	0,18	0,876	1,72
ALCATEL	1,90	0,17	0,463	1,31
BIC	1,73	0,43	4,748	2,36
BOUYGUES	2,63	0,32	3,379	1,87
CANAL+	2,53	0,36	2,154	1,70
CARREFOUR	1,48	0,15	0,826	0,92
CCF	1,86	0,47	4,845	1,34
DANONE	2,02	0,22	0,703	1,16
ERIDANIA	3,38	0,49	6,445	2,35
LAFARGE	1,45	0,29	2,545	0,91
MICHELIN	1,16	0,15	0,996	2,13
PERNOD-RICARD	2,65	0,62	10,614	2,61
PROMODES	1,42	0,26	1,607	1,48
RENAULT	2,67	0,39	3,923	3,86
SAINT-GOBAIN	1,71	0,20	0,830	1,18
SANOFI	1,13	0,23	0,816	2,12
SEITA	3,86	0,68	16,028	6,26
SODEXHO	1,79	0,59	2,732	3,25
TOTAL	1,92	0,19	0,404	1,26
ZODIAC	3,04	0,50	5,944	5,45

### 3 Variation de l'indice de liquidité lors de la séance du 28 octobre 1997

MESURE →	FMPR	FOURCHETTE	SENSIBILITÉ	VTP
ÉCHANTILLON	80,12 %	17,56 %	31,11 %	- 8,39 %
ÉVOLUTION LIQUIDITE	↘	↘	↘	↗

À partir des estimations de référence que nous avons effectuées, nous pouvons constater, si nous considérons les mesures classiques que sont la fourchette, la sensibilité et la fourchette moyenne pondérée, que la liquidité a baissé durant ces journées de grande volatilité des prix et de forte activité. En revanche, l'indice synthétique *VTP* laisse penser que la liquidité s'est légèrement accrue lors de la séance du 28 octobre 1997, ce qui ne fait que corroborer l'opinion des investisseurs interrogés, selon qui le marché ne s'est pas montré moins liquide que lors des autres séances.

Ces différences d'appréciation de la liquidité peuvent s'expliquer selon nous pour les raisons suivantes :

- tout d'abord, il y a la composante prix de notre indice. En dépit de fortes variations de cours, la composante ne varie pas fortement puisque nous ne considérons que les écarts de prix anormaux par rapport à un indice de référence qui varie lui aussi dans des proportions élevées ;

- durant cette séance, l'accroissement de la fourchette n'est pas lié à une diminution de la liquidité mais à la hausse de la volatilité : la prise de position risquée est alors mieux rémunérée. De plus, aux composantes habituelles de la fourchette, se greffe ici un facteur d'instabilité propre à chaque titre (dans le cas présent, nous pouvons penser que ce facteur est lié au degré d'exposition sur le marché asiatique de l'entreprise cotée), qui entraîne un accroissement du *spread*. Cependant, cet élargissement de la fourchette ne limite en aucun cas les échanges; il tendrait même à provoquer des transactions en raison des modifications sensibles et rapides des anticipations des investisseurs. En outre, considérons le cas où une mauvaise nouvelle affecte le cours d'une action : nous sommes alors en présence de trois types d'investisseurs : les acheteurs patients qui abaissent leur limite d'achat par crainte de surévaluer l'actif, les vendeurs réticents à enregistrer une moins-value

et qui espèrent être « touchés » par un ordre d'achat au prix de marché, ainsi que les vendeurs pressés de se débarrasser de leurs actions. Par conséquent, la fourchette va s'élargir en raison de la baisse de la meilleure limite acheteuse. Y a-t-il réellement un manque de liquidité? Non, puisque les acheteurs ne sont pas demandeurs d'immédiateté tandis que les vendeurs pressés paient immédiatement la mauvaise nouvelle à un cours qui est plus proche de la valeur fondamentale de l'action que ne l'est la meilleure limite vendeuse ;

- les mesures usuelles que nous avons retenues ne prennent pas en compte les échanges effectivement réalisés contrairement à notre indice *VTP*; or l'activité tient un rôle majeur sur un marché financier : que vaut une fourchette étroite s'il n'y a pas d'échange<sup>(16)</sup>? Lors de cette séance, en dépit d'un élargissement du *spread*, l'activité a été très forte ce qui tend à prouver que les investisseurs accordaient à l'immédiateté un coût plus élevé qu'à la normale, et qu'ils étaient prêts à payer une telle prime en plus.

\*  
\*   \*  
\*

Au cours de cet article, nous avons proposé un indice synthétique destiné à mesurer la liquidité des marchés financiers. Son originalité tient dans le fait que son estimation prend en compte les trois dimensions inhérentes à la notion de liquidité : volume, temps et cours. Après avoir vérifié que notre indice de liquidité, *VTP*, était tout à fait cohérent, nous

avons mis en relief que lors des séances qui se caractérisent par une forte volatilité, l'indice de liquidité proposé se comportait de manière différente des mesures usuelles. Ainsi, lors de la séance du 28 octobre 1997, journée où les cours ont connu de larges fluctuations, la liquidité a augmenté selon l'indice *VTP*, et non diminué comme l'indiquent les autres mesures. Ce résultat illustre l'importance nouvelle accordée à la composante prix : en fait, ce n'est pas la variation du prix de l'actif en elle-même qu'il faut considérer mais sa déviation par rapport à un indice de marché. En effet, l'accroissement de la fourchette ne résulte pas, lors de ces périodes agitées, d'une asymétrie d'information ou d'une contrepartie insuffisante, mais d'une modification radicale des anticipations des investisseurs ainsi que d'un facteur d'instabilité.

En outre, comme l'indiquent nos résultats, il apparaît erroné de prétendre qu'il faut systématiquement associer un élargissement du *bid-ask spread* à un manque de liquidité, en particulier lorsque nous assistons à une augmentation des échanges réalisés. En pareille situation, les offreurs de liquidité sont plus nombreux, attirés par la rémunération supplémentaire induite par l'instabilité du marché, tandis que les demandeurs de liquidité acceptent de payer un coût de transaction plus élevé.

En matière d'étude de la fourchette, il conviendra donc à l'avenir d'examiner dans le carnet d'ordres, non seulement les meilleures limites et les volumes associés, mais aussi le placement des ordres ainsi que leurs modes d'exécution. ■

## Références

- (1) Nous pouvons ainsi citer Black (1971), Bernstein (1987), Jousset (1992) et Baker (1996).
- (2) Nous pouvons citer le MEC, les capitaux échangés, la fréquence de transaction, le flottant ou encore le débit.
- (3) Nous n'évoquerons pas les récents travaux qui, à l'aide d'outils économétriques, jusque là peu employés dans le domaine de la finance, ont permis le développement de modélisations de la liquidité en séance [Engle et Russel (1995), Gouriéroux, Jasiak, Le Fol (1996)].
- (4) Biais, Hillion et Spatt (1995) montrent empiriquement que fonctions de prix observées sur les cinq meilleures limites ne s'écarte que faiblement de la linéarité.
- (5) Les capitaux, les volumes échangés ou encore le débit sont parfois considérés comme des mesures de liquidité [voir Hamon et Jacquillat (1997)].
- (6) Les résultats obtenus ne dépendent pas du modèle retenu. Le modèle de marché a été choisi en raison de sa simplicité. Une version antérieure de cet article employait le modèle du Médaf, ce qui était sans conséquence sur les résultats que nous présentons dans la seconde partie.
- (7) Le choix de l'association multiplicative correspond à une volonté de simplicité. Il répond à une logique d'indépendance entre titres des variables composant l'indice de liquidité ainsi qu'à leur interaction au sein du concept de liquidité. Bien sûr, des schémas plus complexes de liaisons sont possibles (lois conditionnelles, théorème de Bayes...) et restent à étudier. Le choix de la minimisation de la variation de cours n'est pas arbitraire ; elle est le résultat de plusieurs simulations : chaque composante a ici, un réel poids dans l'indice de liquidité.
- (8) Il est toutefois possible de l'envisager dans le cas d'intervalles de temps (30 minutes par exemple), toutefois la robustesse du modèle risquerait d'être remise en cause.
- (9) En effet, dans un système de carnet d'ordres centralisé, les offreurs de liquidités sont les investisseurs qui placent des ordres dans le carnet. En revanche, les demandeurs de liquidité sont les agents qui provoquent l'exécution de ces ordres : en effet, une transaction entraîne une

baisse des volumes de titres en carnet et par conséquent une baisse de la liquidité.

- (10) Nous n'avons pas retenu d'indice construit à partir de modélisation intra-journalières car il ne se prêtait pas à comparaison.
- (11) La TNB est calculée, pour chaque valeur, à partir de la moyenne des volumes de transaction sur cette valeur, et doit être au moins égale à 500 000 francs.
- (12) Le système français de négociation est celui d'un marché centralisé gouverné par les ordres et animé par des membres agissant en « courtiers » ou en « principal ». Tous les ordres sont entrés dans le système central par les Sociétés de Bourse. SUPERCAC (le système de négociation électronique) gère le carnet d'ordres central du marché, permet l'exécution des ordres, et donne aux intermédiaires la possibilité d'effectuer des applications c'est-à-dire des transactions pré-arrangées qui peuvent être négociées soit entre deux clients soient quand la société de bourse agit pour son propre compte. SUPERCAC permet également la diffusion des données de marché et la transmission des transactions vers la chambre de compensation.
- (13) Nous supposons ici que les coefficients du modèle de marché sont relativement stables dans le temps, dans la mesure où ils sont estimés sur une période suffisamment longue. Le recours ultérieur du modèle de marché, afin de déceler les variations de prix anormales en particulier durant la séance du 28 octobre 1997, revient à effectuer une étude événementielle élémentaire.
- (14) Ceci explique le choix de la minimisation de la variation de prix.
- (15) On constate toutefois quelques divergences avec la FMP, qui s'expliquent par le fait que l'on établit les prix moyens à partir d'un nombre de titres (réactualisé rarement) et non en unité monétaire.
- (16) Le passage à la cotation en euro apportait un exemple caricatural en ce début d'année 1999 : nous pouvions observer un volume considérable aux meilleures limites (dont l'écart correspondait à un échelon de cotation mais tout de même plus de 10 %) du bon de souscription Eurotunnel (code Sicovam 22455) pour un volume très modeste d'échange.

## Bibliographie

Amihud Y. et H. Mendelson. 1980. «Dealership market : market making with inventory», *Journal of financial economics*, vol 13, 31-53

Baker K.H., 1996. «Trading location and liquidity : an analysis of US dealer and agency markets for common stocks», *Financial Markets, Institutions and instruments*, vol 5, 1-51.

Bernstein P.L., 1987. «Liquidity, stock markets, and market makers», *Financial Manangement*, vol 16, 54-62.

Biais B., P. Hillion et C. Spatt, 1995. «An empirical analysis of the limit order book and the order flow in the Paris bourse», *Journal of finance*, vol 50, 1655-1689.

Black F., 1971. «Toward a fully automated exchange», *Financial Analyst Journal*, vol 27, 29-35

Copeland T.E et D. Galai, 1983. «Information effects of the bid-ask spread», *Journal of finance*, vol 38, 1457-69.

Demsetz H., 1968. «The cost of transacting», *Quarterly journal of economics*, n° 83.

Easley D. et M. O'Hara, 1987. «Price, trade size and information in securities markets», *Journal of financial economics*, vol 20, 69-90.

Engle R.F. et J.R. Russel., 1995. «Autoregressive Conditional Duration; A new model for irregularly spaced times series data», *Working Paper*, University of California, San Diego.

Glosten L.R. et L.E. Harris, 1988. «Estimating the components of the bid/ask spread», *Journal of financial economics*, vol 21, 123-142.

Glosten L.R. et P.R. Milgrom, 1985. «Bid, ask and transaction prices in a market with heterogeneously informed traders», *Journal of financial economics*, vol 18, 71-100.

Gouriéroux C., Jasiak J. et Le Fol G., 1996. «Intra-day market activity», *Cahier du CREST* n° 9633.

Gresse C., 1997. «La fragmentation des marchés financiers», *Thèse de doctorat*, Université Paris IX-Dauphine.

Grossman S. et M. Miller., 1988. «Liquidity and market structure», *Journal of finance*, vol 43, 617-633.

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

Hamon J. et B. Jacquillat, 1997. «Expected returns and liquidity premiums on the Paris bourse : an empirical investigation», *Cahier de recherche du CERE* n° 9707.

Handa P., 1993. «A direct test of the theory of intraday concentrated trading patterns», *WP*, New York University.

Hasbrouck J., 1991. «Measuring the information content of stock trades», *Journal of finance*, vol 46, 179-207.

Hasbrouck J., 1991. «The summary informativeness of stock trades : an econometric analysis», *Review of financial studies*, vol 4, 571-595.

Ho T. et H. Stoll., 1981. «Optimal dealer pricing under transactions and return uncertainty», *Journal of financial economics*, vol 9, 47-73.

Jousset H., 1992. «La liquidité», *Analyse financière*, vol 91, 4<sup>e</sup> trim, 78-87.

Kyle A., 1985. «Continuous auctions and insider trading», *Econometrica*, vol 53, 1315-1335.

Reiss P.C et J.M. Werner., 1994. «Transaction cost in dealer markets : evidence from London Stock Exchange», *Working Paper*, Stanford University.

Riva F., 1995. «La composante asymétrie d'information de la fourchette de prix : une application aux titres du CAC40», *Cahier du CERE* n° 9510.

Roll R., 1984. «A simple implicit measure of the effective bid-ask spread in an efficient market», *Journal of finance*, vol 39, 1127-1139

# BANQUE *conférences*

Jeudi 7 et Vendredi 8 octobre 1999

## L'industrialisation des processus financiers : *retours d'expérience*

- Straight trough processing (STP) & risque opérationnel
- Industrialisation de la production, fluidification
- On-Line et reporting à valeur ajoutée



Renseignements.

Monique Souci, 18, rue La Fayette 75009 Paris, Tél. : 01 48 00 54 04, fax : 01 48 24 12 97, e-mail : [souci@revue-banque.fr](mailto:souci@revue-banque.fr)

SOCIÉTÉ .....  
NOM ..... PRÉNOM .....  
FONCTION ..... SERVICE .....  
ADRESSE .....  
Tél. .... Fax .....

Tarif : 1,5 jour : 4 500 francs HT ou 1 900 francs HT la demi-journée

Lieu : à l'AFB, 18, rue La Fayette 75009 Paris

Les organisateurs se réservent le droit de modifier le programme si les circonstances les y obligent.

La participation à cette journée s'inscrit dans le cadre de la formation continue (numéro d'agrément : 11-7511101-75).