



*Defining manufacturing fitness for the virtual enterprise** **Définition du concept de manufacturing fitness pour l'entreprise virtuelle**

Dr Elias Hadzilias (IÉSEG)

In the 21st century, firms need not just operate in different countries, but they must also develop global strategies to coordinate their operations at all phases of the value-adding chain. Transformation of the supply chain has become strategically important as new forms of organisation, such as virtual enterprises, global manufacturing and logistics networks and other company-to-company alliances, evolve. Companies in all sectors are striving to find ways to reduce costs, to shorten product development times and manage risks. This paper attempts to explain why virtual enterprises seem to adapt in all contemporary market conditions, by using theories and models from biology. More specifically, it establishes the concept of manufacturing fitness and argues that virtual enterprises are characterised by circular organization of productive, network forming processes, autopoietic, organisationally closed and structurally open structures. In such structures, organization of the virtual enterprise reflects the nature of the embedding workflow. The objective of this research is to prove that manufacturing fitness is related to the levels of interaction, innovation and adaptation of firms participating in dynamic value constellations or virtual enterprises.



Dr Elias Hadzilias (IÉSEG)

Au 21^{ème} siècle, les firmes n'ont pas seulement besoin d'opérer dans différents pays, mais elles doivent aussi développer des stratégies globales pour coordonner leurs opérations à toutes les étapes de la chaîne de la valeur. La transformation de la chaîne logistique est devenue stratégiquement importante au fur et à mesure que de nouvelles formes d'organisation, comme les entreprises virtuelles, les réseaux globaux de fabrication et de logistique et les autres alliances entre firmes se développent. Les entreprises de tous les secteurs se battent pour réduire les coûts, pour raccourcir la durée de développement des produits et pour gérer les risques. Cet article a pour objectif d'expliquer en quoi les entreprises virtuelles semblent s'adapter à toutes les conditions du marché actuel, en utilisant des théories et des modèles issus de la biologie. Plus particulièrement, on instaure le concept de Manufacturing Fitness et on avance que les entreprises virtuelles sont caractérisées par une organisation circulaire de processus productifs se formant en réseau et des structures auto-poïétiques, organisationnellement fermées et structurellement ouvertes.

Dans de telles structures, l'organisation de l'entreprise virtuelle reflète la nature du flux de travail mêlé. L'objectif de cette recherche est de montrer que le Manufacturing Fitness est apparenté aux niveaux d'interaction, d'innovation et d'adaptation des entreprises participant à des constellations dynamiques de valeur ou entreprises virtuelles.

*Hadzilias, E.A. (2005) "Defining Manufacturing Fitness for the Virtual Enterprise", 18th International Conference on Production Research ICPR-18, July 31 – August 4, University of Salerno, Fisciano Campus, Salerno, Italy.

Temporal Technical and Profit Efficiency Measurement: Definitions, Duality and Aggregation Results **Mesure de l'Efficacité Technique Temporelle : Définitions, Dualité et Résultats d'Agrégation**

W. Bric, C. Comes, K. Kerstens (IESEG)*

The main purpose of this article is the introduction of time into the analysis of technical efficiency and duality results. The suggested methodology looks at technical efficiency from the new angle of global performance, which means that we consider efficiency measurement over a given time period while ignoring the possibility of technological change altogether. We do not claim that technological change is of no importance. Rather, we maintain that it may be useful to abstract from frontier changes to obtain a more precise idea of efficiency over time. Thinking these issues through fills a gap in the literature and adds a new empirical tool to the analysis of industries where the role of technological changes is a priori very limited (e.g., due to investments in large indivisible infrastructures embodying technological change) and the main focus is on managing the

Le but principal de cet article est l'introduction du temps dans l'analyse de l'efficacité et les résultats de dualité. La méthodologie suggérée regarde efficacité technique sous un nouvel angle de la performance globale, ce qui implique que nous considérons l'évaluation de l'efficacité dans une période donnée en ignorant la possibilité du changement de la technologie. Nous ne maintenons pas que le changement technologique n'a aucune d'importance. Par contre, en abstrayant le changement technologique nous obtenons une idée très précise de l'évolution de l'efficacité dans le temps. En pensant ces choses au bout, nous donnons un outil empirique pour l'analyse des industries où le rôle du changement technologique est a priori limité (par exemple, car il y a des investissements considérables dans des infrastructures indivisibles qui intègrent l'état de la technologie

performance over time with respect to a given technology. The shortage function, an important tool in production theory, measures potential increases in outputs and decreases in inputs for a given direction g at a given date. To develop a temporal version of technical efficiency measurement, we introduce the concept of a temporal shortage function. This temporal efficiency measure is easily computed using linear programming. We also establish a duality result stating that the temporal profit function and the temporal shortage function are dual to one another. This result has two consequences. First, one can derive a shadow price path via the shadow prices of the temporal shortage function. Second, transposing the classic Farrell inefficiency decomposition, temporal profit efficiency is decomposed into temporal technical and temporal allocative efficiency components. Finally, in line with the recent literature on aggregation over firms, this contribution treats the possibilities and limits of the aggregation of efficiency measures over time.



Kristiaan Kerstens (IÉSEG)

du moment) et l'accent est sur la gestion de la performance dans le temps pour une technologie donnée. La fonction de raccourci, un outil important en théorie de production, mesure les expansions en outputs ainsi que les réductions en inputs dans une direction donnée g à une date quelconque. Pour développer une version temporelle de l'efficacité technique, nous introduisons la notion d'une fonction de raccourci temporel. Cette mesure temporelle d'efficacité technique se calcule facilement en utilisant la programmation linéaire. Nous établissons également un résultat de dualité indiquant que la fonction de profit temporelle et la fonction de raccourci temporelle sont duales l'une de l'autre. Ce résultat a deux conséquences. D'abord, on peut dériver la trajectoire de prix implicite via les prix duaux correspondant à la fonction de raccourci temporelle. Ensuite, en transposant la décomposition de l'efficacité de Farrell classique, l'efficacité de profit temporelle est décomposée en efficacité technique temporelle et efficacité allocative temporelle. Finalement, conformément à une littérature récente sur l'agrégation des firmes, cette contribution explore les possibilités ainsi que les limites d'une agrégation des mesures d'efficacité dans le temps.

*(2006) International Journal of Production Economics, forthcoming.

Volatility regimes and the provision of liquidity in order book markets **Régimes de volatilité et approvisionnement de la liquidité dans des marchés dits de carnet d'ordres**

Alain Durré (IÉSEG)¹ (co-authored with Helena Beltran² and Pierre Giot³)

Modelling and appraising liquidity in financial markets has been of paramount importance for central banks, regulators and practitioners for the last decade. The perceived liquidity decrease during the financial crisis of 1998 has led many to question the functioning of stock markets during stress periods. Moreover, the well-publicized problems of large hedge funds such as LTCM have also pointed out that liquidity could dry out rapidly during crisis periods, hence normal market conditions do not offer much information regarding what happens during volatile periods.

As pointed out in the empirical and theoretical literature, liquidity depends crucially on the market structure. In price-driven markets (e.g. at the NASDAQ in its pre-1996 version or in bond and FOREX markets), a market maker ensures the continuity and viability of the trading process by quoting firm bid and ask prices whatever the market conditions. Thus, the inside spread (i.e. the difference between the best buy and sell prices) and depth at the best quotes seems to be good measures of the available liquidity that is on an ex-ante basis. Ex-post, the liquidity of an exchange is often assessed by computing measures such as the effective or realized spread, or volume-weighted average price (VWAP) measures. Note that measures related to the liquidity displayed by the order book (which is fully described below) refer to pre-trade liquidity, and will correspondingly be referred to as ex-ante liquidity measures. Examples of such measures are the quoted spread and bid/ask depths. Measures computed with transaction data refer to realized trading costs, thus called ex-post liquidity measures. Effective spread is a well-known example of an ex-post liquidity measure.

While in a price-driven market the market makers ensure the continuity of the price process, no investors have to provide liquidity in order book markets. As such, in order book markets, the available liquidity is the outcome of the yet non-executed limit orders posted by patient traders. It has been well documented that traders enter limit orders at a price that takes into

Au cours de la dernière décennie, la question de la liquidité sur les marchés financiers est devenue d'une importance capitale non seulement pour les banquiers centraux mais également pour les régulateurs de marché et les praticiens. La perception de baisse de la liquidité au cours de la crise financière de 1998 a amené ces acteurs à s'interroger sur le fonctionnement des marchés boursiers en période de crise. De plus, la publicité faite autour des problèmes du Hedge Funds américain LTCM a fait prendre conscience que la liquidité pouvait rapidement disparaître, et que finalement le fonctionnement des marchés en situation normale n'aurait en rien quant à leur réaction en cas de crise financière, généralement caractérisée par des périodes de fortes volatilités.

Comme souligné dans la littérature tant théorique qu'empirique, la liquidité sur un marché dépend essentiellement de sa structure. Dans des marchés (boursiers) dits de prix (c'est-à-dire que l'équilibre entre les achats et les ventes est dirigé par les prix), comme le NASDAQ d'avant 1996 ou les marchés obligataires ou de change), le teneur de marché assure la continuité des transactions en mettant un prix à l'achat (bid) et un prix à la vente (ask), et ce quelles que soient les conditions du marché. Ainsi, "l'inside spread" (c'est-à-dire la différence entre le meilleur prix à l'achat et à la vente) et la profondeur du marché aux meilleurs prix apparaissent comme de bonnes mesures ex-ante de l'état de la liquidité. Ex-post, la liquidité d'une transaction se mesure souvent par le spread effectif ou réalisé ou encore le volume au prix moyen pondéré (VWAP). En revanche, les mesures de liquidité disponibles via un carnet d'ordre se réfèrent toujours à des mesures de liquidité ex-ante, du fait qu'elles mesurent l'état de la liquidité avant que la transaction n'ait lieu. Parmi ces mesures, il y a le spread "proposé", les profondeurs du côté des acheteurs et du côté des vendeurs. Les mesures de liquidité basées sur les transactions correspondent aux coûts de la réalisation d'une transaction, et sont donc des mesures dites ex-post.

account the so-called picking-off risk. Indeed, a limit order is more likely to be executed against an order submitted by an informed trader, or after adverse price changes. When trading becomes hectic, picking-off risk may rise to such a level that no market participant has an incentive to supply liquidity to the market. For example, Goldstein and Kavajecz (2004) highlight such behaviour at the New-York Stock Exchange (NYSE) in 1987. After two market-wide trading halts, the book was empty and most of the trading was redirected to the floor crowd. However, their results may not readily be extended to a pure limit order book platform as the presence of specialists at the NYSE offers an alternative to the book; this is not possible in a pure order book market. Finally, events such as the Asian crisis show that the market response to high volatility can be markedly different from what is observed in normal periods, which suggests that the liquidity-volatility relationship may be non-linear. This is consistent with a picking-off risk that does not increase linearly with respect to price volatility. Therefore, it is not inconceivable that order book systems could break down in times of stress because the dynamical equilibrium of Handa and Schwartz (1996) between limit orders and market orders is disrupted.

Using high-frequency trade and order book data, this paper focuses on the liquidity behaviour across different volatility regimes for ten of the top Belgian stocks traded on the Euronext trading platform during the December 2, 2002 - April 30, 2003 time period. More precisely, the research study whether liquidity supply and demand in a pure order book market are more responsive to price changes when volatility is large. If this is indeed the case, then liquidity drops during volatile periods should be more pronounced than during normal market conditions (i.e. in a low volatility regime) and the behaviour of market liquidity under regular market conditions cannot be extended to stress periods (i.e. in a high volatility regime). Within the univariate and multivariate equation framework, the paper analyses the contemporaneous relationships between volatility and ex-ante/ex-post liquidity to ascertain if the high volatility was associated with decreases in liquidity and large trading costs.

The results (which also include an event study for the Belgian stock Delhaize) indicate that while ex-ante or ex-post trading costs somewhat increase with volatility, the (static) relationship between liquidity and volatility does not undergo fundamental changes and the trading process does not break down. The dynamical analysis based on the multi-equation econometric techniques offers a balanced view according to which the volatility regime bears moderately on the dynamics of the liquidity provision. Liquidity dynamics in the low and high volatility regimes are similar, but traders 'overreact' in the high volatility regime as the decrease in liquidity in response to volatility shocks is larger in the high volatility regime. Finally, the market is more resilient to volatility or liquidity shocks in periods of turmoil. As such, the results of this study seem to indicate that there is no real important deterioration in the provision of liquidity when volatility increases, although we do find that it is more costly to trade when volatility is high and that the market dynamics are somewhat affected.

In May 2005 this research was rewarded, receiving the 2005 Josseph De la Vega Prize at annual Convention of the Federation of European Securities Exchanges (FESE) organised in collaboration with the European Capital Markets Institute (ECMI). The growing interest of this topic in the microstructure literature is also

Alors que dans un marché boursier dit de prix, les teneurs de marchés garantissent le processus de cotation des actions, aucun investisseur à priori n'assume ce rôle dans un marché boursier dit de carnet d'ordres (c'est-à-dire que l'équilibre entre les achats et les ventes sur ce marché est fonction des ordres entrés dans le système). En soi, dans ce dernier type de marché, la liquidité disponible est le résultat des ordres introduits dans le système par les investisseurs patients et non encore exécutés. Il est maintenant reconnu dans la littérature que les traders entrent dans le système des ordres avec un cours limité pour tuer le risque (dénommé "picking-off risk" en anglais). De fait, un ordre avec un cours limité a beaucoup de chance d'être exécuté par un ordre provenant d'un trader mieux informé ou en cas d'inversement de tendance. Lorsque le marché devient chaotique ou difficile, il est fort probable que la tendance au "picking-off risk" augmente à un tel niveau que plus aucun participant au marché n'ose apporter la liquidité suffisante par des ordres sans cours limité pour exécuter les ordres avec cours limité. Goldstein and Kavajecz (2004) montrent par exemple que lors des deux suspensions importantes de séance sur le New-York Stock Exchange (NYSE qui est un marché hybride, cfr infra) en 1987, le carnet d'ordres était vide et que la plupart des transactions se faisaient via les teneurs de marchés. Toutefois, leurs résultats ne peuvent pas stricto sensu être attribués au fonctionnement d'un marché

dit de carnet d'ordres pur dans la mesure où la présence des spécialistes au NYSE offre une alternative au carnet d'ordres, ce qui n'est évidemment pas le cas sur un marché dit de carnet d'ordres classique. Enfin, des événements comme la crise financière en Asie montrent que la réaction d'un marché financier peut différer substantiellement de ce que l'on peut observer dans de normales conditions, suggérant une relation non linéaire entre la liquidité et la volatilité. Il n'est donc pas utopique d'envisager que les systèmes de trading basés sur les carnets d'ordres purs puissent se bloquer en période de crise en raison de la rupture de la dynamique d'équilibre entre

les ordres à cours limité et les ordres à cours sans limite, mis en évidence par Handa and Schwartz (1996).

A moyen de données de haute fréquence pour les transactions et le carnet d'ordres pour les 10 plus grandes capitalisations belges cotées sur la plateforme électronique Euronext, cette étude se penche sur l'évolution de la liquidité sous différents régimes de volatilité sur une période allant du 2 décembre 2002 au 30 avril 2003. En particulier, l'analyse tente de détecter si l'offre et la demande de liquidité dans un marché dit de carnet d'ordres pur sont plus réactives quand la volatilité augmente. Si tel était le cas, la chute de liquidité en période dite volatile devrait être plus prononcée qu'en période normale (c'est-à-dire en période de faible volatilité). Dans un cadre uni et multivarié, cette étude estime donc la relation contemporaine entre la volatilité et les mesures de liquidité ex-ante et ex-post décrites plus haut afin de vérifier si l'augmentation de la volatilité se traduit par une liquidité en baisse et des coûts de transaction en hausse.

Les résultats mis en évidence par cette étude (lesquels comportent également une analyse événementielle sur l'action du groupe belge Delhaize) indiquent que, bien que les coûts de transaction ex-ante et ex-post augmentent avec la volatilité, les relations à l'équilibre entre la liquidité et la volatilité ne se modifient pas fondamentalement et que le système de transaction ne se bloque pas. L'analyse basée sur des estimations économétriques



Alain Durré (IÉSEG)

reflected by the acceptance of this paper at famous conferences in Tilburg, Brussels, Bonaire, Copenhagen, Venice and Zurich.

This research is currently extended to a similar analysis for the French and the Dutch segments of Euronext with a higher number of stocks and a longer sample.

¹IÉSEG-Catholic University of Lille, LABORES (CNRS, U.R.A. 362), France and European Central Bank.

²FNRS and CORE-Université catholique de Louvain, Belgium.

³Department of Business Administration & CEREFIG, University of Namur, and CORE-Université catholique de Louvain, Belgium.

⁴Goldstein, M.A., and K.A. Kavajecz, 2004, Trading strategies during circuit breakers and extreme market movements, *Journal of Financial Markets*, 7, 301-333.

⁵Handa, Puneet, and Robert Schwartz, 1996, Limit order trading, *Journal of Finance*, 51, 1835-1861.

⁶For more details, see the link http://www.fese.org/delavega/previous_winners.htm.

⁷"Workshop on Microstructure of Financial Markets" - organised by Tilburg University (April 2004); "Bi-annual Colloquium of the National Bank of Belgium" - Brussels (May 2004); "Frontiers of Finance 2005" - organised by University of New-York in Bonaire (January 2005) ; "Conference on Changing Structures in International and Financial Markets and its Effect on Financial Decision Making" - organised by the Journal of Applied Econometrics and GRETA Association in Venice (June 2005); "International Conference on Finance" - organised by the University of Copenhagen (September 2005) and "9th Conference of the Swiss Society for Financial Market Research" - organised by the SWX Swiss Exchange in Zurich (April 2006).

multivariées offre une image plus nuancée dans la mesure où la hausse de la volatilité semble affecter davantage la dynamique d'approvisionnement de la liquidité dans le carnet d'ordres. Bien que la dynamique de liquidité soit la même en régime de faible et de haute volatilité, il semble que les traders surréagissent à la haute volatilité du fait que la baisse de liquidité à la suite d'un choc de volatilité est plus importante dans le régime de haute volatilité. Toutefois, le système résiste bien aux chocs de volatilité et de liquidité en période de stress. En résumé, les résultats de cette étude semblent indiquer qu'il n'y a pas de réelle détérioration de l'approvisionnement de la liquidité lorsque la volatilité augmente, bien que les transactions soient plus coûteuses.

En mai 2005 cette étude a été récompensée en recevant le Prix 2005 Joseph De la Vega lors de la convention annuelle de la fédération des bourses européennes (FESE) organisée en collaboration avec l'institut des marchés de capitaux européens (ECMI). L'intérêt grandissant pour ce type de recherche s'est également reflété dans les invitations à présenter cette recherche dans de nombreuses conférences de renommée internationale à Tilburg, Bruxelles, Bonaire, Copenhague, Venise et Zurich.

Une extension de cette recherche est actuellement en cours, laquelle consiste à répliquer cette analyse pour les segments français et hollandais de la plateforme électronique Euronext avec un plus grand nombre d'actions et sur une période plus longue.

Members of IÉSEG RESEARCH Les membres d'IÉSEG RESEARCH

Directeur de la recherche Director of research

Dr. Eric Dor

Marketing

Dr. Frédéric Bielen*
Dr. Ruben Chumpitaz
Dr. Nathalie Demoulin
Dr. Monali Hota
Dr. Nicholas Paparoidamis
Dr. Valérie Swaen*
M^{elle} Ophélie Boutemy
M^{elle} Aline Le Boedec

Économie Appliquée Applied Economics

Dr. Eric Dor
Dr. Alain Durré
Dr. Kris Kerstens
Dr. Ingrid Richard-Bierla
M^{lle} Bouchra Bakhouya

Droit social / Labour Law

Dr. François Taquet

*until september 2005



The building of IÉSEG.

Management

Dr. Andrea Carugati
Dr. Birgit Kleymann
Dr. Elias Hadzilias
Dr. Hedley Malloch
Dr. Anne-Catherine Moursli
Dr. David Newlands
Dr. Caroline Roussel-Sargis
Dr. John Saeë
M. Jacques Angot
M. Loïc Plé

Finance

Dr. Thierry Ané
Dr. Nadia Ouertani
Dr. Loredana Ureche
Dr. Thouraya Triki-Freund
Dr. Peijie Wang
M. Christophe Cheval

Equipe Industrie et Services

Dr. François Millequant
Dr. Hassan El Asraoui



La compétence au service de l'entreprise et de la vie économique

IÉSEG - 3 rue de la Digue - 59000 Lille (France)
Téléphone 33 (0)3 20 54 58 92 - Télécopie 33 (0)3 20 57 48 55 - Contact : e.dor@ieseg.fr

Retrouvez-nous sur le web : www.ieseg.fr



Université Catholique
de Lille