

PRESSES
UNIVERSITAIRES
DE FRANCE

Bruno Biais
Thierry Foucault
Pierre Hillion

Microstructure des marchés financiers

*Institutions, modèles
et tests empiriques*

DL-13 06 1997, 22484

Microstructure
des marchés financiers

Économie financière

Économie des marchés

Économie des marchés

Microstructure

des marchés financiers

des marchés financiers

INSTITUTIONS MODÈLES
ET TESTS EMPIRIQUES

ÉDITEUR

THIERRY CHATEL

PIERRE HILTON

8

ÉDITIONS UNIVERSITAIRES DE FRANCE

D2 MON

806

« FINANCE »

COLLECTION DIRIGÉE

PAR BERTRAND JACQUILLAT

Professeur des Universités

Université Paris-Dauphine

et Président de « Associés en Finance »

ET MICHEL LEVASSEUR

Professeur à l'Université de Lille

Microstructure des marchés financiers

INSTITUTIONS MODÈLES
ET TESTS EMPIRIQUES

BRUNO BIAIS
THIERRY FOUCAULT
PIERRE HILLION



PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

Méthodes
des marchés financiers

INSTITUTIONS MODÈLES
ET TESTS EMPIRIQUES

BRUNO BIAIS
THÉRY FOLLIARD
PIERRE WILLOU

ISBN 2 13 048374 7

Dépôt légal — 1^{re} édition : 1997, mai

© Presses Universitaires de France, 1997
108, boulevard Saint-Germain, 75006 Paris



Sommaire

PREMIÈRE PARTIE

LES INSTITUTIONS

1. Rôle et efficacité opérationnelle des marchés financiers	11
1.1. La confrontation de l'offre et de la demande de capitaux	11
1.2. Coûts de transaction	12
1.3. La liquidité	12
1.4. La découverte des prix	13
2. Plan de la première partie	14
CHAPITRE PREMIER. — PRINCIPES D'ORGANISATION DES MARCHÉS FINANCIERS	15
1. Introduction	15
2. Une typologie des marchés financiers	16
2.1. Marché de fixing/Marché continu.....	16
2.2. Marché gouverné par les prix/Marché gouverné par les ordres	19
2.3. Structures mixtes	22
2.4. Marché centralisé / Marché fragmenté.....	23
3. Autres aspects de l'organisation des marchés financiers	27
3.1. Information	27
3.2. Stabilisation	30
3.3. Automatisation	32
3.4. La grille de prix.....	35
4. Une comparaison des différentes structures de marché	36
4.1. Comparaison des marchés continus et des marchés de fixing.....	37
4.2. Comparaison des marchés gouvernés par les ordres et des marchés gouvernés par les prix.....	40
4.3. Comparaison des marchés centralisés et des marchés fragmentés ..	44
5. Conclusion	45
ANNEXE 1 : Liste des acronymes	48
ANNEXE 2 : Déroulement des transactions dans un marché continu gouverné par les ordres.....	48
BIBLIOGRAPHIE	50
CHAPITRE 2. — LE CAS DES BOURSES DE PARIS ET LONDRES	53
1. Structure et organisation de la Bourse de Paris	53
1.1. Un marché centralisé gouverné par les ordres	53
1.2. Un marché continu.....	54
1.3. Un marché informatisé.....	56

1.4. Un marché très transparent et qui préserve un respect strict des priorités.....	58
2. La concurrence de Londres	59
2.1. Structure et avantage concurrentiel du SEAQ International.....	59
2.2. Un problème de passager clandestin.....	60
2.3. Concurrence et/ou coexistence bénéfique?.....	62
3. Bilan comparé de la liquidité à Paris et à Londres et problèmes en suspens	62
3.1. La fourchette de marché à Paris.....	62
3.2. L'offre de liquidité à Paris.....	64
3.3. Comparaison de la liquidité entre Paris et Londres.....	64
4. Conclusion	65
BIBLIOGRAPHIE.....	67

DEUXIÈME PARTIE

LES MODÈLES

1. Les caractéristiques des modèles	69
1.1. Les agents.....	69
1.2. La structure du marché : la règle du jeu.....	71
2. Les paradigmes	71
2.1. Anticipations rationnelles.....	72
2.2. Asymétrie d'information et comportement stratégique.....	73
2.3. Théorie des jeux.....	73
2.4. Les modèles de stock.....	74
3. Plan de la deuxième partie	75
BIBLIOGRAPHIE.....	76

CHAPITRE 3. — FORMATION DES PRIX ET CONCURRENCE SUR LES MARCHÉS DE CONTREPARTIE.....	77
1. Introduction	77
2. Le modèle	80
2.1. Les acteurs.....	80
2.2. Déroulement des échanges.....	81
3. Formation des prix lorsque les teneurs de marché font preuve d'aversion pour le risque	83
3.1. Prix de réserve.....	83
3.2. Analyse de la concurrence entre les teneurs de marché.....	88
3.3. Extensions et implications empiriques.....	94
4. Formation des prix en présence d'agents informés	95
4.1. Stratégies.....	96
4.2. Equilibre.....	97
4.3. Dynamique des cotations et implications empiriques.....	99
4.4. Extensions.....	100

5. Conclusion.....	101
ANNEXES.....	103
Preuve de la proposition 1.....	104
Preuve de la proposition 4.....	104
Preuve de la proposition 5.....	106
BIBLIOGRAPHIE.....	108
CHAPITRE 4. — ASYMÉTRIES D'INFORMATION ET MICROSTRUCTURE DES MARCHÉS FINANCIERS.....	
1. Introduction.....	111
2. Hypothèses.....	114
2.1. L'économie.....	114
2.2. Comportement des agents informés : concurrentiel ou non concurrentiel.....	116
2.3. Bruit : exogène ou endogène.....	117
2.4. Structure de marché.....	118
3. Equilibre en anticipations rationnelles et concurrence parfaite.....	119
3.1. Equilibre.....	119
3.2. Prix d'équilibre et efficacité informationnelle.....	122
3.3. Coût d'information et efficacité informationnelle.....	123
4. Equilibre en anticipations rationnelles et concurrence imparfaite.....	124
4.1. Offre exogène aléatoire : jeu 1.....	125
4.2. Dotations aléatoires : jeu 2.....	131
5. Applications : deux exemples.....	137
6. Conclusion.....	139
ANNEXES.....	141
Rappels de théorie des probabilités.....	142
ANNEXE A : preuve de la proposition 2.....	142
ANNEXE B : preuve du corollaire 1.....	145
ANNEXE C : preuve du corollaire 2.....	145
ANNEXE D : preuve de la proposition 3.....	147
BIBLIOGRAPHIE.....	150

TROISIÈME PARTIE

LES ÉTUDES EMPIRIQUES

1. Objectifs.....	153
2. Notation.....	157
3. Hypothèses.....	159
BIBLIOGRAPHIE.....	161
CHAPITRE 5. — COÛTS DE TRANSACTION ET AUTOCOVARIANCE.....	
1. Introduction.....	163
2. Le modèle de Roll (1984).....	165
2.1. Les changements de prix.....	166

2.2. Les fourchettes.....	170
2.3. Les autocovariances.....	171
2.4. Les tests empiriques.....	172
2.5. Conclusion.....	174
3. Le modèle de Glosten (1987).....	174
3.1. Les changements de prix.....	175
3.2. Les fourchettes.....	177
3.3. Les autocovariances.....	179
3.4. Les tests empiriques.....	180
3.5. Conclusion.....	181
4. Le modèle de Stoll (1989).....	181
4.1. Introduction.....	181
4.2. Les changements de prix.....	182
4.3. Les fourchettes.....	184
4.4. Les autocovariances.....	186
4.5. Les tests empiriques.....	190
4.6. Conclusion.....	192
5. Le modèle de George, Kaul et Nimalendran (1993).....	193
5.1. Les changements de prix.....	194
5.2. Les autocovariances.....	195
5.3. Les tests empiriques.....	198
5.4. Conclusion.....	203
6. Le modèle de Roomans (1993).....	204
6.1. Introduction.....	204
6.2. Les changements de prix.....	204
6.3. Les fourchettes.....	206
6.4. Les autocovariances.....	208
6.5. L'approche économétrique.....	210
6.6. Les tests empiriques.....	211
6.7. Conclusion.....	214
7. Conclusion.....	215
ANNEXE.....	217
BIBLIOGRAPHIE.....	223
CHAPITRE 6. — DÉCOMPOSITION DE LA VARIANCE ET MESURE DES COÛTS.....	225
1. Introduction.....	225
2. Hypothèses.....	226
2.1. L'ordre des événements et leur causalité.....	226
2.2. Le processus des prix.....	227
2.3. La relation entre les transactions et la révision de la fourchette....	228
2.4. L'information utilisée par les agents.....	230
3. La mesure du contenu informatif des transactions.....	231
3.1. Les changements de prix et les quantités.....	231
3.2. Information privée et volatilité des changements de prix d'équilibre...	233

4. La variance de l'écart entre prix de transaction et prix d'équilibre comme mesure des coûts d'intermédiation.....	235
4.1. Une borne inférieure des coûts d'intermédiation calculée à partir des prix.....	236
4.2. Une borne inférieure des coûts d'intermédiation calculée à partir des prix et des quantités.....	238
5. Les tests empiriques.....	241
6. Résultats empiriques sur la volatilité des changements de prix d'équilibre...	241
7. Résultats empiriques sur la variance de l'écart entre les prix de transaction et d'équilibre.....	243
8. Conclusion.....	245
BIBLIOGRAPHIE.....	247
CHAPITRE 7. — L'APPROCHE PAR LES RÉGRESSIONS.....	249
1. Introduction.....	249
2. Les changements de prix.....	250
3. Les fourchettes.....	253
4. La variance des changements de prix.....	254
5. L'autocovariance des changements de prix.....	255
6. L'estimateur.....	256
7. Les tests empiriques.....	258
7.1. Résultats sur les coûts et les fourchettes.....	258
7.2. Résultats sur la variance.....	260
7.3. Résultats sur l'autocovariance.....	261
7.4. Analyse comparative en coupe instantanée.....	261
8. Conclusion.....	262
BIBLIOGRAPHIE.....	264
CONCLUSION DE LA TROISIÈME PARTIE.....	265
BIBLIOGRAPHIE.....	269

PREMIÈRE PARTIE

LES INSTITUTIONS

1. Rôle et efficacité opérationnelle des marchés financiers

1.1. *La confrontation de l'offre et de la demande de capitaux*

Les marchés financiers servent à permettre la confrontation de l'offre et à la demande de capitaux. *In fine*, la demande émane des entreprises, qui doivent financer leurs investissements, de l'État, et des ménages, lorsque leur consommation excède leur revenu. Il est donc essentiel que les marchés de capitaux jouent efficacement leur rôle, afin de financer l'investissement et la consommation. Il convient donc que la rencontre entre l'offre et la demande soit aisée, peu coûteuse, et s'effectue au juste prix. Pour ce faire, il est souhaitable que les coûts de transaction soient faibles et que l'information nécessaire aux échanges soit disponible. On dit alors que le marché est opérationnellement efficace. L'étude de la microstructure des marchés, présentée dans cet ouvrage, s'efforce d'analyser sous quelle condition cette efficacité est assurée.

Avant d'entrer dans cette analyse, il convient d'illustrer, à l'aide d'un exemple numérique simple (voire simpliste), l'importance des problèmes de microstructure pour le financement de l'économie. Supposons qu'une entreprise ait un taux de rentabilité espéré sur ses actifs de 12 %. Supposons que le risque de cette entreprise soit tel que les investisseurs exigent une rémunération de 11,5 %. La valeur actuelle nette du projet étant positive à ce taux, l'entreprise est en mesure de lever les fonds et engager le projet. Supposons maintenant que les investisseurs gèrent leur portefeuille d'actions, et en général effectuent deux transactions par an sur les

titres qu'ils détiennent (par exemple ils achètent les titres en début d'année et les revendent en fin d'année). Si ils doivent payer des coûts de transaction de 0,5 % par transaction, alors ils exigent un accroissement de rentabilité sur le titre pour compenser ce coût. Dans notre exemple, à ce taux majoré, le projet d'investissement n'a plus une valeur actuelle nette positive, et n'est donc pas entrepris.

1.2. Coûts de transaction

L'exemple précédent illustre les conséquences néfastes que peuvent avoir les coûts de transaction. Il est donc important d'étudier les causes et l'origine de ces coûts.

D'une part, il peut s'agir de coûts techniques, tels que le coût des procédures comptables et informatiques, liées au routage et à l'exécution des ordres, ou au règlement, à la livraison et la garde des titres. Nous présentons, dans le prochain chapitre, les différentes formes d'organisation des marchés, et discutons leur efficacité relative au regard de ces coûts.

D'autre part, il peut s'agir de coûts réglementaires, liés à la fiscalité. L'impôt de Bourse qui grève les transactions effectuées sur le marché de Paris en est un exemple¹.

Enfin, il peut s'agir de coûts résultant de facteurs économiques tels que le comportement des agents et leur réaction aux caractéristiques du titre échangé ou au mode d'organisation des transactions. Prenons un exemple. Supposons que certains agents aient accès à une meilleure information que d'autres agents sur les titres échangés ou les conditions du marché. Si les agents moins bien informés ne tiennent pas compte de leur désavantage, ils est probable que les transactions qu'ils feront avec les agents informés ne leur seront pas profitables. Les pertes ainsi supportées peuvent être interprétées comme un coût de transaction. Si, à l'inverse, les agents moins informés tiennent compte de leur situation désavantageuse, alors ils seront réticents à effectuer des échanges. Dans un cas extrême ils refuseront d'échanger, puisqu'ils sont certains d'y perdre², ce qui peut s'interpréter comme un coût de transaction infini.

1.3. La liquidité

Le comportement des agents, les coûts de transaction et les caractéristiques d'un titre financier concourent à déterminer sa liquidité. Cette

1. Nous relevons dans le chapitre 2 les conséquences de cet impôt sur la concurrence entre les marchés parisiens et londoniens des actions.

2. Ce problème a été analysé par Milgrom et Stokey. Information, trade and common knowledge, *Journal of Economic Theory*, 1982, p. 127-177.

notion est assez difficile à définir. Une première définition pourrait être la suivante: un titre est liquide s'il est possible de l'acheter ou de le vendre rapidement, en supportant des coûts de transaction modérés, et à un prix raisonnable. Cette définition n'est pas très précise, mais elle attire l'attention sur les différentes dimensions de la notion de liquidité: rapidité d'exécution des transactions, coût et prix d'exécution. Notons que ces dimensions peuvent être difficile à concilier.

Un exemple permettra peut-être de préciser ces remarques. Considérons le cas d'un agent désireux de vendre des actions françaises qu'il détient en portefeuille. Une première solution consiste pour lui à demander à son intermédiaire de vendre immédiatement ces titres, quel que soit le prix de vente. S'il existe une demande suffisante sur le marché, assurée peut-être par une Société de Bourse contrepartiste, la transaction est immédiatement réalisée. A cet égard, le marché a fait preuve de liquidité. Mais, si le volume offert est important relativement à la demande ou au volume de transaction habituel sur ce titre, alors la transaction risque d'avoir lieu à un prix très faible. De ce point de vue le marché ne s'est pas avéré très liquide. Afin de tempérer ce problème le vendeur peut choisir de fractionner son ordre, et de l'exécuter progressivement, par petites quantités. Il peut espérer dans ce cas minimiser l'impact de sa transaction sur le prix d'exécution. Cet exemple illustre la tension contradictoire qui existe entre ces deux aspects de la liquidité que sont le prix et la rapidité d'exécution.

Ces problèmes se posent différemment selon les caractéristiques du titre. Si le rythme et le volume des transactions sont importants, il est plus facile de vendre rapidement. Si le titre est peu volatil, il est moins risqué, et en ce sens moins coûteux, de subir un délai avant d'achever la transaction. Les chapitres 3 et 4 présentent quelques éléments d'analyse à ce sujet.

De plus, la structure du marché affecte la liquidité d'un titre. Par exemple, si le marché est très transparent et si l'information y est rapidement et efficacement diffusée, les participants au marché prendront rapidement connaissance de l'ordre de vente évoqué dans l'exemple ci-dessus. Toutes choses égales par ailleurs, cela facilitera la réalisation de la transaction. Dans le prochain chapitre, l'influence des différentes modalités d'organisation des marchés sur la liquidité est étudiée.

1.4. La découverte des prix

Meilleure est la liquidité d'un marché, plus grande est son efficacité opérationnelle. Mais pour que cette dernière soit satisfaisante, il faut aussi que le prix qui s'établit sur le marché soit « juste ». Ici encore la notion

est assez difficile à définir précisément. Elle met en jeu une succession de conditions. Un juste prix doit refléter adéquatement l'offre et la demande pour le titre. L'offre et la demande reflètent les anticipations des agents, lesquelles doivent à leur tour présenter une image juste de la valeur fondamentale du titre. Dans les deux prochains chapitres quelques éléments d'information sur la diffusion de l'information et les modes d'expression de l'offre et de la demande sur les marchés financiers sont présentés. Puis dans la deuxième partie du livre, les principaux modèles de la formation des anticipations sont étudiés.

2. Plan de la première partie

Avant de se livrer à une analyse micro-économique de l'interaction entre formation des prix et structure des marchés financiers, il est bon d'adopter une approche plus descriptive. C'est l'objet de la première partie du présent ouvrage, qui présente les principales modalités d'organisation des marchés financiers actuels.

Un premier chapitre dégage les traits marquants qui déterminent la structure d'un marché. Quand les transactions ont-elles lieu, quelles sont les parties prenantes à l'échange, quelles sont les règles qui président à l'échange, de quelles informations disposent les agents ? A cette occasion, les mérites ou les inconvénients de tel ou tel aspect de l'organisation des marchés sont discutés³.

Un deuxième chapitre, est consacré à la Bourse de Paris. De plus les marchés parisien et londonien sont comparés et leur concurrence analysée. Ce second chapitre permet d'illustrer, les développements du chapitre 1.

3. Cette discussion sera poursuivie dans les chapitres ultérieurs, à l'aide des instruments d'analyse additionnels que nous utilisons.

CHAPITRE PREMIER

Principes d'organisation des marchés financiers

1. Introduction

Les modes d'organisation des échanges sur les marchés financiers sont très variés. Les différences portent notamment sur le mode de cotation des prix, le mode de transmission et d'exécution des ordres, le rôle des intermédiaires ou encore les informations dont disposent les agents pendant le déroulement des échanges.

Les coûts et les risques supportés par les différents participants à un marché varient en fonction de l'organisation des transactions. Dans ces conditions, la structure d'un marché (son organisation institutionnelle, réglementaire et technologique) exerce une influence déterminante sur les stratégies d'offre et de demande des différentes parties prenantes au processus d'échange. De ce fait, les propriétés des prix des actifs dépendent en partie de la structure du marché sur lequel ils sont cotés.

Pour comprendre le processus de formation des prix sur les marchés financiers, il convient de prendre en compte la diversité des modalités de l'échange sur ces marchés. Il faut également analyser l'influence exercée par une structure de marché spécifique sur le comportement des participants à l'échange (investisseurs/courtiers/teneurs de marché). L'objectif de ce chapitre est de décrire les options possibles en matière d'organisation des marchés financiers et de présenter les avantages et les inconvénients spécifiques à chaque structure de marché¹. La première section propose une typologie simple des marchés financiers. Dans la seconde section sont examinés certains aspects de l'organisation des marchés dont la typologie ne rend pas compte. Finalement, les différentes structures de marché présentées dans la typologie sont comparées.

1. Nous illustrons la présentation par de nombreux exemples. Cependant nous n'offrons pas de description détaillée de l'organisation d'une Bourse en particulier. En ce qui concerne la Bourse de Paris, le lecteur pourra se reporter au chapitre 2 et à Hamon (1995).

2. Une typologie des marchés financiers

On peut distinguer les marchés suivant trois critères :

- **Le moment de l'échange** : ce critère amène à distinguer les marchés dits de fixing des marchés continus.
- **La contrepartie de l'échange** : suivant ce critère, on distingue les marchés gouvernés par les ordres des marchés gouvernés par les prix.
- **Le lieu de l'échange** : la distinction se fait alors entre les marchés dits centralisés et les marchés dits fragmentés.

2.1. Marché de fixing/Marché continu

2.1.1. Marché de fixing

Dans un marché de fixing, la cotation et l'exécution des ordres ont lieu à intervalles de temps réguliers. Toutes les transactions se déroulent à un prix unique déterminé de façon à équilibrer les ordres de vente et d'achat transmis au marché jusqu'au moment du fixing. A ce prix sont exécutés tous les ordres d'achat au mieux ou assortis d'un prix limité² supérieur au prix d'équilibre et tous les ordres de vente au mieux ou assortis d'un prix limité inférieur au prix d'équilibre. Les autres ordres ne sont pas exécutés. Le tableau 1 donne un exemple de la détermination du prix d'équilibre dans un marché de fixing³.

TABLEAU 1

Supposons que les ordres en carnet soient ceux du tableau 1. Le cours d'équilibre est 90 F. A ce cours le volume des échanges est de 275. Seulement la moitié des ordres de vente à cours limité placés à ce prix sont exécutés. Ces ordres sont dits « à cours touché ».

Prix	Ordres d'achat	Cumulés	Ordres de vente	Cumulés
95	25	25	100	1 225
94	50	75	500	1 225
92	100	175	350	625
90	100	275	200	275
85	100	375	50	75
80	200	575	25	25
77	200	775		
75	100	875		

2. Un ordre à cours limité spécifie une quantité et un prix. Pour un ordre d'achat (de vente), le prix limité est le prix maximal (minimal) auquel l'ordre peut être exécuté. Un ordre au mieux spécifie seulement une quantité à acheter ou à vendre.

3. Le chapitre 2 décrit les spécificités de la procédure de cotation en fixing utilisée à la Bourse de Paris.

Evidemment dans la plupart des cas, à cause des discontinuités dans les quantités offertes ou demandées, il n'est pas possible de trouver un prix qui équilibre exactement l'offre et la demande. Le prix est choisi alors de manière à minimiser l'écart entre l'offre et la demande. Les ordres placés au cours d'équilibre du côté excédentaire du marché sont rationnés⁴.

Le marché de fixing peut être organisé suivant trois modalités. Dans le fixing « à la criée », les participants sont physiquement rassemblés au même endroit. Des prix sont annoncés et pour chaque prix, les négociateurs annoncent leur offre ou leur demande. Le processus se poursuit jusqu'à la découverte du prix d'équilibre. C'était une des procédures utilisées en France jusqu'en 1986 et c'est encore la procédure utilisée sur le NYSE pour ouvrir la séance. La seconde modalité consiste à laisser les participants soumettre leurs offres d'achat et de vente, sans que ces offres soient révélées et à déterminer ensuite le prix d'équilibre. C'est la façon dont sont organisées les enchères de bons du trésor aux USA. La dernière modalité diffère de la seconde en ce que les offres des participants sont révélées au marché au fur et à mesure où elles s'accumulent. De plus un prix d'équilibre indicatif est calculé chaque fois qu'un nouvel ordre est entré et ce jusqu'au moment du fixing proprement dit. C'est cette procédure qui est utilisée désormais en France pour déterminer le prix d'ouverture.

Depuis décembre 1991, les titres cotés à la Bourse de Paris ont été classés en quatre catégories, en fonction du volume de transaction de ces titres. Les deux premières catégories (catégories « Continu A » et « Continu B ») regroupent les titres les plus liquides. Les deux dernières catégories (« Fixing A » et « Fixing B ») comprennent les titres les moins liquides. Les titres de la première catégorie sont cotés en continu (voir plus bas) tandis que, pour les titres des deux dernières catégories, un fixing informatisé a été réétabli⁵. Pour les titres de la catégorie « Fixing A », le fixing a lieu deux fois dans la journée (11 h 30 et 16 h) et s'effectue de manière électronique (les ordres sont accumulés dans un carnet d'ordres géré par un ordinateur qui calcule le prix d'équilibre). Les titres de la dernière catégorie quant à eux ne sont cotés qu'une fois par jour à 15 heures.

Le mécanisme de fixing est également utilisé sur la plupart des marchés continus pour la détermination du prix d'ouverture (voir plus bas). C'est l'unique mécanisme d'échange dans certains cas (la Bourse de Tel-Aviv ou l'Arizona Stock Exchange sont des exemples).

4. A Paris ce rationnement s'effectue suivant la règle de priorité temporelle. Les ordres placés les premiers sont exécutés les premiers.

5. La catégorie « Continu A » regroupe les titres mettant en jeu au moins 20 transactions par jour tandis que la catégorie « Continu B » regroupe ceux mettant en jeu plus de 5 négociations par jour. La catégorie « Fixing A » comprend les autres titres. La dernière catégorie contient les valeurs du hors cote.

Comme pour le marché des actions, un système de cotation en continu a été mis en place à partir de 1986 sur le marché obligataire. La majorité des obligations ayant des marchés peu actifs⁶ une cotation en fixing a été rétablie en mai 1992 pour les titres ayant un faible volume de transactions (2 600 titres sur 3 000). Seules les valeurs les plus liquides demeurent cotées en continu.

2.1.2. *Marché continu*

Sur un marché continu, la cotation et les transactions s'effectuent en temps continu. Les agents peuvent transmettre des ordres à tout moment. Un ordre est exécuté chaque fois qu'il trouve une contrepartie. Les transactions sont donc bilatérales contrairement à un marché de fixing où les transactions sont multilatérales. De plus sur un marché continu, un nouveau cours est associé à chaque transaction alors que sur un marché de fixing est établi un prix unique auquel s'effectuent toutes les transactions (voir figure 1).

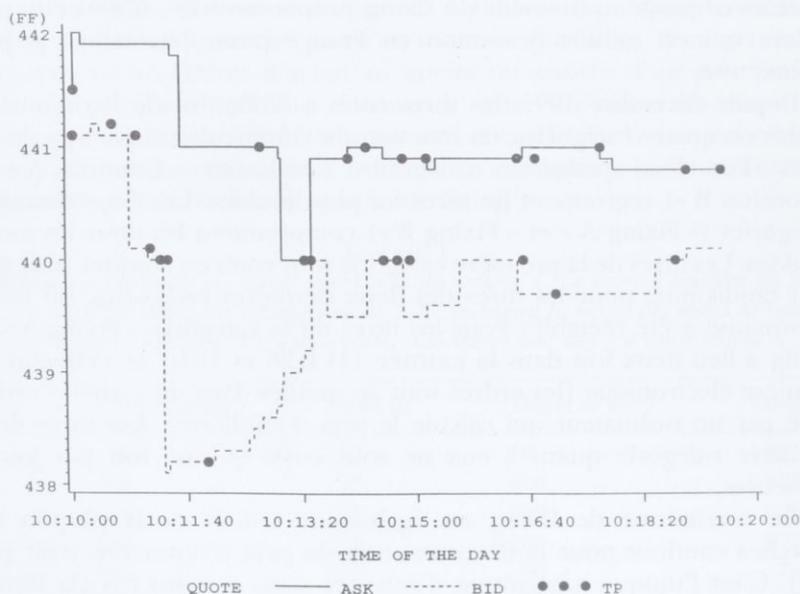


Fig. 1. — Prix et transaction dans un marché continu.

6. Lorsque le nombre des opérateurs sur un marché est faible, la cotation en continu peut provoquer des variations brutales du cours lorsqu'une nouvelle transaction est réalisée. La cotation en fixing limite ce problème dans la mesure où elle permet une consolidation des ordres d'achat et de vente. C'est la raison pour laquelle les autorités boursières ont décidé de rétablir une cotation en fixing pour les titres les moins liquides. Ce point est discuté plus précisément dans la section 4.

Désormais, la plupart des grands marchés sont continus. C'est le cas par exemple de la Bourse de Paris, la Bourse de Tokyo (TSE), la Bourse de Toronto, la Bourse de New York (NYSE), le marché de gré à gré au USA (NASDAQ) et la Bourse de Londres (ISE).

Les grands marchés d'actifs dérivés comme, par exemple, le MATIF, le CBOT, le CBOE ou le MONEP sont aussi des marchés continus⁷.

La figure 1 illustre le déroulement des cotations et des transactions dans le système CAC, utilisé à la Bourse de Paris. Le trait plein représente l'évolution du prix demandé entre 10 h 30 et 10 h 46 pour un titre donné. Le trait en pointillé représente l'évolution du prix offert. Les points indiquent les prix auxquels des transactions ont eu lieu. Par exemple, une transaction a eu lieu à 441 FF à 10 h 30. Comme le montre ce graphique, plusieurs transactions peuvent avoir lieu à différents prix dans un marché continu.

2.2. Marché gouverné par les prix/ Marché gouverné par les ordres

2.2.1. Marché gouverné par les prix

Dans un marché gouverné par les prix (ou marché de contrepartie), les investisseurs doivent transmettre leurs ordres (*via* éventuellement un courtier) à un teneur de marché (« market-maker ») qui affiche continuellement un prix d'achat (« bid ») et un prix de vente (« ask »)⁸. A ces prix, le teneur de marché assure la liquidité du marché en servant les ordres d'achat ou de vente du public. Dans ce type de marché, les investisseurs ne peuvent pas en principe placer d'ordres à cours limité et concurrencer ainsi les prix affichés par les teneurs de marché. Ils ne peuvent donc pas échanger directement entre eux mais doivent passer par un intermédiaire.

Ce type d'organisation est utilisé par le marché de gré à gré aux USA où les cotations et les transactions des différents teneurs de marchés sont diffusées par le système NASDAQ. La Bourse de Londres est également organisée comme un marché gouverné par les prix. Les cotations des différents teneurs de marché sont diffusées par le système SEAQ. En France, des teneurs de marché interviennent, entre autres, sur le marché des options négociables de Paris (MONEP), le MATIF, le marché des contrats à terme Pibor et CAC 40. Les marchés de devises enfin sont des marchés de contrepartie. Dans la plupart, plusieurs teneurs de marché assurent la

7. La signification des acronymes utilisées dans ce chapitre est donnée en annexe.

8. En général, les prix affichés par le teneur de marché sont fermes pour une quantité minimale. La taille de cette quantité peut être imposée par la réglementation de la Bourse ou pas. Si un agent désire échanger une quantité supérieure, il doit d'abord négocier le prix avec le teneur de marché. Le prix demandé est le prix auquel un teneur de marché est prêt à satisfaire un ordre de vente et le prix offert est le prix auquel il est prêt à satisfaire un ordre d'achat.

contrepartie pour un même titre et sont donc en concurrence (par exemple, on compte 8 teneurs de marché actifs par titre en moyenne pour les titres les plus actifs sur le SEAQ). Dans certains cas, le teneur de marché est en situation de monopole. C'est le cas sur le NYSE où le teneur de marché d'un titre particulier est nommé « le specialist ».

La fonction d'un teneur de marché est d'assurer la liquidité d'un marché en compensant les déséquilibres temporaires entre l'offre et la demande par des achats ou des ventes sur son propre stock d'actifs. Cette activité lui fait courir des risques. Tout d'abord, pour répondre aux besoins de liquidité des investisseurs, il peut avoir à prendre des positions excessives ou mal diversifiées. Par exemple, lorsqu'il achète une quantité importante du titre dont il fait le marché, il n'est pas certain de pouvoir la revendre rapidement. Il s'expose alors fortement à une baisse des cours. D'autre part, il affiche des prix auxquels il se tient prêt à acheter ou vendre. Il offre donc à des agents disposant d'une information privilégiée la possibilité d'utiliser leur information à son détriment. Ainsi, un agent qui sait que le prix d'achat du teneur de marché est surévalué peut profiter de son information en se portant vendeur. Le teneur de marché obtient une rémunération pour ces risques en pratiquant un prix d'achat inférieur à son prix de vente. Ainsi, s'il effectue un achat et une vente simultanément, il réalise immédiatement un gain égal à sa fourchette de prix (l'écart entre le prix d'achat et le prix de vente). Le chapitre 3 étudie plus précisément les liens entre la fourchette de prix d'un teneur de marché et les risques qu'il supporte.

2.2.2. *Marché gouverné par les ordres*

Dans un marché gouverné par les ordres, les ordres d'achat et de vente des investisseurs sont directement confrontés. La liquidité n'est pas assurée par un teneur de marché mais par les ordres à cours limité placés par les investisseurs. Les seuls intermédiaires du marché sont les courtiers dont le rôle est limité à la transmission des ordres de leurs clients.

Un marché de fixing est par nature un marché gouverné par les ordres. Il existe également des marchés continus gouvernés par les ordres où la confrontation des ordres des investisseurs finaux peut s'opérer suivant différentes modalités.

Le système du carnet d'ordres

La première modalité consiste à accumuler les ordres dans un carnet d'ordres. Un ordre à cours limité est enregistré dans le carnet d'ordres et exécuté dès qu'un ordre en sens contraire à un prix identique ou meilleur est transmis au marché. L'écart de prix entre les ordres de vente assortis du meilleur prix demandé et les ordres d'achat assortis du meilleur prix offert constitue la fourchette de prix. Un ordre au mieux

est exécuté aux meilleurs prix offerts ou aux meilleurs prix demandés disponibles dans le carnet d'ordres. A la Bourse de Paris, les investisseurs ne peuvent pas transmettre d'ordres au mieux. Les investisseurs peuvent cependant transmettre des ordres au prix du marché. Un ordre au prix du marché, comme un ordre au mieux, ne spécifie pas de prix. Mais un ordre d'achat (de vente) au prix du marché, contrairement à un ordre au mieux, est traité comme un ordre à cours limité au meilleur prix demandé (offert). En particulier, si la quantité proposée au meilleur prix demandé (offert) est trop faible pour permettre l'exécution intégrale d'un ordre d'achat (de vente) au prix du marché, la partie non exécutée de l'ordre apparaîtra dans le carnet d'ordres comme un ordre d'achat (de vente) à cours limité.

Dans tous les cas, le ou les premiers ordres à cours limité exécutés sont les ordres assortis des meilleurs prix (priorité prix). Lorsque plusieurs ordres existent pour un prix donné, le ou les premiers ordres exécutés peuvent être déterminés de différentes façons. Le plus souvent la règle de priorité temporelle est appliquée : les premiers ordres servis sont les premiers arrivés. D'autres règles existent. Par exemple la priorité d'exécution peut être déterminée par la taille des ordres (les ordres étant exécutés par ordre décroissant de taille), l'origine de l'ordre (les ordres placés par le public ont priorité sur ceux placés par le « specialist » sur le NYSE), la visibilité de l'ordre (les ordres visibles ayant priorité sur les ordres cachés).

Entre autres, les Bourses de Paris, Tokyo et Toronto sont organisées suivant ce principe. A Tokyo, la transmission des ordres est automatisée (système CORES) mais l'exécution des ordres s'effectue sous le contrôle d'intermédiaires, les « satori », qui sont de simples intermédiaires, ne pouvant pas prendre de positions pour leur propre compte). A Paris et à Toronto, au contraire, le processus d'échange lui-même est totalement informatisé. C'est-à-dire que l'exécution des ordres et le suivi du carnet d'ordres sont gérés directement par les systèmes propres à chaque Bourse (système CAC pour Paris, CATS pour Toronto)⁹. Récemment, de nombreux marchés financiers européens ont choisi également ce type d'organisation (par exemple Bruxelles, Madrid, Copenhague ou Milan).

Un exemple du processus d'échange dans un marché continu avec carnet d'ordres est proposé dans l'annexe 2.

Marchés à la criée (« Open-Outcry Market »)

Dans ce cas, les courtiers et parfois des teneurs de marché sont rassemblés en un même lieu (« le parquet ») et annoncent verbalement (« à la criée ») leurs offres ou leurs demandes en fonction des ordres qu'ils

9. A Tokyo et Toronto, l'automatisation du processus ne concerne qu'une partie des titres cotés. Les ordres pour les autres titres sont transmis au carnet d'ordres par l'intermédiaire de courtiers rassemblés sur un parquet et l'exécution des ordres n'est pas automatique.

ont reçus. Une transaction a lieu dès que deux courtiers s'accordent sur un prix d'échange.

Ce type d'organisation est fréquemment utilisée sur les marchés de produits dérivés, notamment en France le MATIF et le MONEP¹⁰. C'est plus rarement le cas pour les marchés d'actions. On peut mentionner ici à titre d'exemple les Bourses de Zurich, de Francfort et de Bruxelles (pour les titres les moins liquides). En anticipant un peu sur la prochaine section, il faut noter que dans certains cas (Zurich et Francfort) ces Bourses opèrent en tandem avec un système de carnet d'ordre électronique (système IBIS en Allemagne).

2.3. Structures mixtes

Les différents types d'organisation présentés ci-dessus ne sont pas exclusifs les uns des autres. En pratique, les Bourses ont le plus souvent une architecture complexe qui combine des éléments de chacune de ces organisations.

1 / De nombreux marchés fonctionnant en continu (le NYSE, la Bourse de Paris, la Bourse de Tokyo...) ouvrent leur séance par une procédure de fixing qui permet de déterminer les prix offerts et demandés de chaque titre auxquels débute la séance de cotation en continu. Le prix d'ouverture est alors déterminé de façon à équilibrer au mieux l'offre et la demande provenant des ordres transmis au marché jusqu'au moment du fixing. Au fixing, tous les ordres qui peuvent être exécutés le sont. Les meilleurs prix offerts et demandés qui ouvrent la séance sont ceux des ordres inexécutés qui restent dans le carnet d'ordres. A Paris, par exemple, l'ouverture de la séance de cotations en continu à 10 heures débute par une cotation en fixing de tous les titres (le chapitre 2 décrit plus précisément le fixing d'ouverture à la Bourse de Paris).

2 / Certains marchés sont à la fois des marchés de contrepartie et des marchés gouvernés par les ordres. Par exemple sur les Bourses américaines (NYSE, AMEX et les Bourses régionales (Midwest Stock Exchange, Pacific Stock Exchange, ...)), le marché de chaque titre est animé par un teneur de marché (le « specialist »). Celui-ci a un double rôle :

- il est chargé comme teneur de marché d'assurer la liquidité du marché en se portant contrepartie;
- il doit gérer le carnet d'ordres émanant des investisseurs. Ces ordres peuvent être transmis au « specialist » soit par un système de routage informatisé (système superDOT), soit pour les ordres plus importants par les courtiers situés sur le parquet.

10. Se reporter également au tableau 2.

Les cotations affichées par le « specialist » ne sont donc pas forcément ses propres prix mais peuvent provenir d'ordres à cours limité transmis par des investisseurs finaux ou des courtiers opérant pour leur propre compte. Dans ce type de système, la liquidité n'est pas assurée seulement par le teneur de marché mais également par les ordres à cours limités du carnet d'ordres.

À Paris, les Sociétés de Bourse peuvent exercer des activités de contrepartie, dans le cadre de *contrats d'animation*, en plaçant des ordres pour leur propre compte sur le système CAC, pour des titres donnés. Elles sont dans ce cas déclarées « spécialistes » de ces titres. Les Sociétés de Bourse sont alors soumises à des obligations similaires à celles d'un teneur de marché, définies conjointement avec la Société des Bourses françaises et l'émetteur du titre dont elles assurent la contrepartie. En particulier, elles doivent coter en permanence des prix offerts et demandés pour des quantités minimales pour les titres dont elles sont spécialistes. Elles doivent également veiller à ce que les fourchettes de prix de ces titres restent comprises dans des limites pré-déterminées. L'objectif poursuivi par les autorités en combinant les caractéristiques d'un marché gouverné par les ordres avec celles d'un marché gouverné par les prix est d'accroître la liquidité du marché. En effet, sur un marché continu gouverné par les ordres, le flux d'ordres est réparti sur l'ensemble de la séance. Dans ces conditions, il est parfois difficile d'effectuer rapidement une transaction sans provoquer une variation défavorable des cours (voir section 4).

3 / Sur une même place financière, l'organisation d'un marché peut varier selon le produit financier qui s'y négocie. Par exemple en France, le MATIF, le MONEP¹¹ et le marché interbancaire utilisent des mécanismes de contrepartie alors que le marché des actions est organisé comme un marché gouverné par les ordres.

Le tableau 2 indique la position de quelques marchés dans la typologie que nous venons de présenter pour certains marchés d'actions et de produits dérivés.

2.4. *Marché centralisé/Marché fragmenté*

Un marché est dit centralisé lorsque tous les ordres pour un titre doivent être transmis à un même lieu. Ce lieu peut être un parquet où s'effectuent tous les échanges (c'est le cas sur le MONEP) ou un ordinateur (c'est le cas dans le système CAC). Au contraire, un marché est fragmenté dès lors que le flux d'ordres pour un titre peut être distribué entre dif-

11. Le MONEP combine à la fois les caractéristiques d'un marché gouverné par les prix et d'un marché gouverné par les ordres. En effet les ordres peuvent être transmis soit directement sur le parquet, soit à un carnet d'ordres électronique (STAMP). Dans tous les cas les courtiers doivent faire jouer la priorité prix.

TABLEAU 2
 Typologie de quelques marchés financiers,
 marchés d'actions et produits dérivés.

	Marché gouverné par les prix	Structure mixte	Marché gouverné par les ordres
Marché continu	NASDAQ SEAO	Bourse de Toronto NYSE AMEX MONEP MATIF	Bourse de Paris Bourse de Tokyo SOFFEX
Marché de fixing		NYSE (à l'ouverture)	Bourse de Paris Bourse de Tokyo Arizona Sock Exchange Taiwan Stock Exchange

férents lieux. Sur un marché centralisé (qu'il soit périodique ou continu), il existe à tout moment un seul prix de transaction pour le titre alors que sur un marché fragmenté il peut exister pour un même actif plusieurs prix différents au même moment.

2.4.1. Les causes de la fragmentation

Les sources de la fragmentation sont multiples.

Multiples cotations

La fragmentation se produit dès qu'un titre peut être coté sur différents marchés. C'est par exemple le cas aux USA, où les titres inscrits sur le NYSE peuvent également être négociés sur les Bourses régionales (Boston, Chicago, Cincinnati, Pacific and Philadelphie), sur le marché de gré à gré (NASDAQ) et même sur des réseaux privés (par exemple Instinet développé par la firme Reuters¹²).

Transactions hors marché

Un marché est également fragmenté lorsqu'une partie des transactions peut être réalisée en dehors du marché principal.

12. Instinet est un carnet d'ordres électronique. Les titres cotés sur ce marché électronique sont essentiellement des titres américains mais également des titres européens. Les souscripteurs sont des investisseurs institutionnels ou des teneurs de marché du NASDAQ.

C'est souvent le cas pour les transactions portant sur des blocs de titres¹³. Ces transactions sont délicates sur un marché centralisé. En effet, une transaction de bloc peut provoquer une variation défavorable du prix si le marché manque de liquidité ou si la transaction est perçue comme un signal sur la valeur du titre (voir chapitre 4). Les investisseurs préfèrent donc négocier ces transactions de gré à gré sans placer d'ordres directement sur le marché, de façon à conserver un meilleur contrôle sur le prix de la transaction et à préserver une plus grande discrétion¹⁴. Ce phénomène est observé sur le NYSE ou encore à la Bourse de Paris où les blocs de titres sont souvent négociés à Londres (avec les teneurs de marché du SEAQ).

Dans certains cas, les firmes de courtage ou les banques peuvent gérer leur propre carnet d'ordres. Elles compensent alors entre eux les ordres qui leur sont transmis. Ceci leur permet d'éviter les frais de transactions qu'elles doivent acquitter lorsque les ordres passent par le marché. Il est également possible que les banques ou les courtiers puissent exercer des activités de contrepartistes directement auprès de leurs clients. Dans tous les cas, ceci détourne une partie du flux d'ordres du marché principal et implique donc une fragmentation du marché.

Marchés de gré à gré

La fragmentation peut enfin provenir de la structure du marché lui-même. Certains marchés de contrepartie sont par nature fragmentés. Il en est ainsi du NASDAQ, du SEAQ et de nombreux marchés de gré à gré (marchés interbancaires ou de devises par exemple). Sur ces marchés, les animateurs ne sont pas rassemblés physiquement en un seul lieu où sont transmis tous les ordres. Les teneurs de marché diffusent leurs cotations soit par téléphone, soit sur des terminaux informatiques. Le plus souvent ces cotations ont seulement une valeur indicative et les courtiers peuvent négocier par téléphone l'exécution de leur ordre à l'intérieur de la fourchette affichée par un teneur de marché (voir Biais (1993))¹⁵.

13. La définition d'un bloc varie d'un marché à l'autre. Sur le NYSE, un bloc représente 10 000 titres au moins. A la Bourse de Paris, pour chaque valeur a été défini une taille normale de bloc (TNB). Un bloc doit avoir une valeur d'au moins 1 million de francs. Le fort développement des transactions effectuées par les investisseurs institutionnels a augmenté fortement le nombre des transactions portant sur des blocs. Elles représentaient, par exemple, en 1993, 54 % des transactions sur le NYSE contre seulement 3 % en 1965 (source : Keim et Madhavan (1996)). Ceci a conduit à la mise en place de procédures spéciales pour l'exécution de ces transactions.

14. Pour une étude expérimentale qui confirme ce point, voir Campbell *et al.* (1991).

15. Tous les marchés de contrepartie ne sont pas fragmentés. Le MONEP par exemple est un marché de contrepartie dans lequel tous les teneurs de marché sont rassemblés sur un même parquet de cotation.

- l'étude des variations intra-journalières des fourchettes, volumes et autres (Foster et Vishwanathan (1989), Kleidon et Werner (1993));
- la comparaison de la volatilité entre mécanismes d'échange (Amihud et Mendelson (1987)).

Bibliographie

- Amihud Y. et Mendelson H., Trading mechanisms and stock returns: an empirical investigation, *Journal of Finance*, 1987, 42, p. 533-553.
- Biais B., Hillion P. et Spatt C., An empirical analysis of the limit order book and the order flow in the Paris Bourse, *Journal of Finance*, 1995, 50, p. 1655-1689.
- Foster D. et Vishwanathan S., Variations in trading volumes, return volatility and trading costs: evidence on recent price formation models, *Journal of Finance* 1993, 48, p. 187-211.
- Foucault T., « Price formation in a dynamic limit order market », Working Paper, HEC, 1993.
- Hamon J., Handa P., Jacquillat B. et Schwartz R., « Market structure and the supply of liquidity », Working Paper (CEREG, Université Paris Dauphine), 1994.
- Hasbrouck J., Trades, quotes, inventories and information, *Journal of Financial Economics*, 1988, 22, p. 229-252.
- The summary informativeness of stock trades: an econometric analysis, *The Review of Financial Studies*, 1991a, 4, p. 571-595.
- Measuring the information content of stock trades, *The Journal of Finance*, 1991b, 46, p. 179-207.
- Assessing the quality of a security market: a new approach to transaction-cost measurement, *The Review of Financial Studies*, 1993, 6, p. 191-212.
- Kleidon A. W. et Werner I. M., « Round-the-clock trading: evidence from UK cross listed securities », Working Paper (National Bureau of Economic Research, 4410) 1993.
- Madhavan A., Richardson M. et Roomans M., « Why do security prices change?: an intraday analysis of stock prices », Working Paper (Wharton School, University of Pennsylvania), 1995
- Smidt S., A bayesian model of intraday specialist pricing, *Journal of Financial Economics*, 1991, 30, p. 99-134.
- Smidt S., An analysis of changes in specialist inventories and quotations, *Journal of Finance*, 1993, 48, p. 1595-1628.
- Roll R., A simple implicit measure of the bid-ask spread in an efficient market, *Journal of Finance*, 1984, 39, p. 1127-1139.
- Roomans M., « Asymmetric information in securities markets: an empirical investigation of serial covariance models of the spread », Working Paper (The Wharton School, University of Pennsylvania), 1993.



The first step in the process of job design is to determine the nature of the work. This involves identifying the tasks and responsibilities of the job, and determining the skills and knowledge required to perform them. The second step is to analyze the work, identifying the strengths and weaknesses of the current design, and determining the areas for improvement. The third step is to design the job, which involves creating a new set of tasks and responsibilities that are more motivating and challenging than the current design. The fourth step is to implement the design, which involves communicating the changes to the employees and providing them with the necessary resources and support. The fifth step is to evaluate the design, which involves monitoring the performance of the employees and determining the effectiveness of the new design.

Job design is a complex process that involves many factors. One of the most important factors is the nature of the work. If the work is repetitive and uninteresting, it is difficult to design a job that is motivating and challenging. Another important factor is the skills and knowledge of the employees. If the employees do not have the necessary skills and knowledge, it is difficult to design a job that is challenging. The third important factor is the resources and support available to the employees. If the employees do not have the necessary resources and support, it is difficult to design a job that is motivating and challenging. The fourth important factor is the communication and training of the employees. If the employees do not understand the changes and do not receive the necessary training, it is difficult to design a job that is motivating and challenging. The fifth important factor is the evaluation of the design. If the design is not evaluated, it is difficult to determine its effectiveness.

There are many different methods for job design. One method is the job rotation method, which involves rotating employees through different jobs. Another method is the job enlargement method, which involves expanding the scope of the job. A third method is the job enrichment method, which involves adding more responsibility and autonomy to the job. A fourth method is the job redesign method, which involves completely redesigning the job. The choice of method depends on the nature of the work, the skills and knowledge of the employees, the resources and support available, and the communication and training of the employees.

Job design is an important part of human resources management. It can help to improve the performance of the employees, increase their job satisfaction, and reduce their turnover. It is a complex process that involves many factors, and it is important to choose the right method for the job. Job design is a key to success in the workplace.

