

MARCHÉS ÉLECTRONIQUES ET HIÉRARCHIES ÉLECTRONIQUES

Thomas MALONE
Joanne YATES
Robert BENJAMIN

Les innovations dans les technologies de l'information ont réduit fortement ces vingt dernières années les délais et les coûts de traitement et de transport de l'information. Ces réductions ont en retour apporté de nombreux changements dans la manière dont les tâches sont réalisées à l'intérieur des entreprises. Par exemple, les systèmes de traitement de données ont transformé la manière dont les données comptables sont collectées et traitées; la conception et la fabrication assistées par ordinateur ont modifié les processus d'élaboration de machines complexes. La mise en valeur de ces changements masque souvent des évolutions plus fondamentales concernant l'organisation, par les entreprises et par les marchés, des flux de marchandises et des services à travers les chaînes de valeur ajoutée (1) (cf. Porter et Millar (1985)). Dans cet article, nous nous intéressons au sujet fondamental qu'est l'influence des progrès dans les technologies de l'information sur l'organisation des entreprises et les structures de marché et sur les différentes possibilités qu'entraînent ces changements pour les stratégies d'entreprise.

Les nouvelles technologies permettent l'étroite intégration d'étapes adjacentes dans la chaîne de valeur par le développement de marchés électroniques et de hiérarchies électroniques. Bien que ces mécanismes rendent à la fois les marchés et les hiérarchies plus efficaces, nous pensons qu'ils conduiront à un renversement vers une plus grande coordination par le marché. Certaines entreprises seront capables de bénéficier directement de ce renversement en devenant des créateurs de marché électronique. D'autres firmes pourront bénéficier de la fourniture d'interconnexions afin de créer des hiérarchies électroniques. Toutes les entreprises pourront bénéficier d'une large gamme d'options fournies par ces marchés et des possibilités de coordination étroite offertes par les hiérarchies électroniques.

Le cadre analytique dans lequel se situe notre argumentation permet d'expliquer des changements majeurs historiques dans les structures de marché américaines, et de prévoir les conséquences qu'auront les évolutions des technologies d'information sur les structures de marché actuelles. Comme nous tentons de prévoir des changements qui n'ont pas encore eu lieu à grande échelle, nos prévisions sont fondées sur un simple cadre analytique conceptuel plutôt que sur des études empiriques. Des travaux analytiques et empiriques plus approfondis seront nécessaires pour tester notre modèle et nos prévisions. Néanmoins, nous sommes capables dans de nombreux cas d'identifier des exemples récents d'évolutions prévisibles qui ont déjà eu lieu dans certaines industries, et de tracer des pistes de réflexion concernant l'implication de ces évolutions sur les stratégies d'entreprise.

En plus de ces évolutions dans le domaine des technologies d'information dont nous venons de parler, il existe bien sûr d'autres forces importantes, comme les évolutions des cours boursiers, des réglementations antitrust et des taux d'intérêts,

(1) PORTER et MILLAR (1985).

qui peuvent influencer l'organisation des entreprises et les structures de marché. Les possibles conséquences de ces autres facteurs se situent hors du cadre de cet article. Cependant, les exemples que nous décrivons illustrent l'importance des évolutions dans le domaine des technologies d'information, même dans les cas où d'autres forces sont en jeu.

Le cadre analytique

Définition du marché et de la hiérarchie

L'économie dispose de deux mécanismes fondamentaux pour la coordination des flux de biens et de services à travers des étapes adjacentes de la chaîne de valeur : le marché et la hiérarchie (2). Le marché effectue des coordinations de flux grâce aux forces de l'offre et de la demande, et grâce aux transactions externes entre des firmes et des individus différents. Les forces du marché déterminent la réalisation, le prix, la quantité et les délais de livraison d'un produit donné qui sera l'input d'un autre processus de production. L'acheteur du bien ou du service compare les différentes sources d'approvisionnement et choisit en fonction de la meilleure combinaison de ces différents paramètres.

D'un autre côté, la hiérarchie coordonne les flux de biens à travers les étapes de production en contrôlant ces flux et en les dirigeant du haut d'une hiérarchie managériale. Les décisions managériales, et non pas l'interaction des forces du marché, déterminent la conception, le prix (si besoin est), la quantité et les délais auxquels les produits sont livrés d'une étape de la chaîne de valeur ajoutée à une autre. Ces acheteurs ne choisissent pas un four-

nisseur parmi un groupe de fournisseurs potentiels ; ils travaillent simplement avec un acheteur prédéterminé. Dans de nombreux cas, la hiérarchie est simplement une entreprise, tandis que dans d'autres elle peut se répartir entre deux firmes distinctes proches dans une relation fournisseur unique/client, qui peut-être réalisée de manière électronique.

Il existe des variantes de ces deux types de relations, mais elles peuvent être classées dans l'une ou l'autre catégorie. Quand un fournisseur est le seul vendeur d'un bien auprès d'un ou plusieurs clients, la relation entre le fournisseur et chaque vendeur est avant tout hiérarchique, puisque les vendeurs s'approvisionnent auprès d'un vendeur unique et prédéterminé. D'autre part, la relation entre un seul acheteur et plusieurs vendeurs qui servent uniquement cet acheteur est gouvernée par des forces de marché, puisque l'acheteur choisit parmi un certain nombre de fournisseurs. Si le nombre de fournisseurs est réduit à l'unité, des relations disposant des deux caractéristiques peuvent exister.

Les déterminants du marché et de la hiérarchie

Un certain nombre de théoriciens (3), dont Williamson, ont analysé les avantages relatifs du marché et de la hiérarchie quant à l'organisation des activités économiques en termes de coûts de coordination et de transaction. Ces coûts de coordination prennent en compte les coûts de collecte de l'information, de négociation des contrats et de protection contre les risques de comportements opportunistes. A partir de ces différents travaux, Malone et Smith (4) ont synthétisé les différences fondamentales existant entre marché et hiérarchie en termes de coûts de coordination et

(2) COASE, 1937.

(3) COASE, 1937 ; WILLIAMSON, 1975, 1979, 1981a et 1981b.

(4) MALONE, 1985 ; MALONE et SMITH, 1984.

Tableau 1
Les coûts relatifs au marché et à la hiérarchie

Forme organisationnelle	Coûts de production	Coûts de coordination
Marché	Faible	Fort
Hiérarchie	Fort	Faible

de coûts de transaction. Le tableau 1 ci-dessus dresse une partie de leur analyse sur laquelle se fondent principalement les arguments développés ici.

Les termes « faible » et « fort » ci-dessus se réfèrent seulement à des comparaisons relatives entre les colonnes et non pas à des valeurs absolues. Les coûts de production incluent les processus physiques et primaires nécessaires à la création et à la distribution des biens et des services produits. Les coûts de coordination incluent les coûts de transaction (ou de gouvernance) de tous les processus informationnels nécessaires à la coordination des tâches, des hommes et des machines nécessaires aux processus primaires (5), Miller et Vollmann (1985), Williamson (1975). Par exemple, les coûts de coordination incluent la détermination du design, du prix, de la quantité, des délais de livraisons et d'autres facteurs pour des produits passant d'une étape à une autre dans la chaîne de valeur ajoutée. Pour les marchés, ceci concerne la sélection des fournisseurs, la négociation des contrats, le paiement des factures, etc. Pour les hiérarchies, ceci concerne les décisions managériales concernant les processus de création, de comptabilisation, de planification et de contrôle. La classification d'une tâche donnée comme tâche de production ou tâche de coordination peut dépendre du niveau et de l'objectif de l'analyse, mais cette distinction apparaît clairement au niveau intuitif.

Le tableau 1 est cohérent avec une analyse conjointe des simples coûts de recherche et de partage de l'information (6) et des coûts résultant des comportements opportunistes des partenaires commerciaux dotés d'une rationalité limitée (7). Comme l'indique

Williamson (8), p. 558, « les différences entre des économies de coûts de production (pour lesquels le marché est présumé disposer de certains avantages) et les économies de coûts de gouvernance (pour lesquels les avantages peuvent pencher du côté de l'organisation interne) ont besoin d'être reconstruites ».

Dans un marché pur avec de nombreux acheteurs et vendeurs, l'acheteur peut comparer différents fournisseurs possibles et choisir celui qui offre la meilleure combinaison des caractéristiques (tels que le design et le prix), afin de minimiser les coûts de production du bien désiré. Un des bénéfices évidents de cet arrangement est qu'il permet à l'ensemble des demandes des nombreux acheteurs de bénéficier d'économie d'échelle. Les coûts de coordination par le marché associés à cette grande liberté de choix sont cependant relativement élevés car l'acheteur doit collecter et analyser l'information provenant d'un grand nombre de fournisseurs possibles. Dans certains cas, ces coûts doivent également inclure des négociations supplémentaires ou des risques de dépassement de coûts générés par l'opportunisme des partenaires commerciaux.

Comme d'un autre côté les hiérarchies diminuent le choix du fournisseur à un vendeur prédéterminé, les coûts de production sont en général plus élevés que dans les arrangements par le marché. Cependant, la coordination hiérarchique réduit les coûts de coordination par rapport à ceux rencontrés dans le cas du marché en éliminant les besoins pour l'acheteur de collecter et d'analyser une importante quantité d'informations émanant de différents fournisseurs.

(5) JONSCHER, 1983 ; WILLER et VOLLMANN, 1985 ; WILLIAMSON, 1975.

(6) MALONE, 1985.

(7) WILLIAMSON, 1985.

(8) WILLIAMSON, 1975, p. 555.

Divers facteurs influent sur l'importance relative des coûts de production et de coordination, et par conséquent sur les attraits relatifs des marchés et des hiérarchies (9), Williamson (1981b). Cependant, nous nous intéressons ici aux facteurs qui sont particulièrement susceptibles de changer à cause des nouvelles technologies d'information. Il est clair à un niveau très général que l'un de ces facteurs est le coût de coordination. Comme la nature même de la coordination implique la communication et le traitement de l'information, l'usage des technologies d'information va probablement diminuer ces coûts (10). Deux autres facteurs plus spécifiques pouvant changer avec les technologies d'information sont aussi importants dans la détermination des structures de coordination les plus attractives : la spécificité des actifs et la complexité de la description du produit.

La spécificité des actifs

Un input utilisé par une entreprise (ou par un consommateur individuel) est un actif hautement spécifique, selon la définition de Williamson (11), Williamson (1981b), s'il ne peut pas être utilisé immédiatement par d'autres firmes à cause d'une spécificité de site, d'une spécificité physique de l'actif ou d'une spécificité humaine. Par exemple, une ressource naturelle disponible à un endroit donné et transportable seulement avec un coût élevé est une spécificité de site. Une machine-outil spécialisée ou un système informatique complexe destiné à un seul objectif relève d'une spécificité physique. Des ressources humaines hautement spécialisées – qu'elles soient physiques ou intellectuelles (par exemple, la connaissance d'un consultant sur les processus d'une entreprise) – qui ne peuvent pas être redéployées pour d'autres objectifs sont humainement spécifiques. Nous proposons un autre type d'actifs spécifiques à ajouter à la liste de Williamson :

la spécificité temporelle. Un actif est spécifique temporellement si sa valeur est fortement dépendante de sa capacité d'atteindre un utilisateur dans une période de temps spécifiée et relativement limitée. Par exemple, un produit périssable, qui peut être inutilisable à moins d'arriver à sa destination et d'être utilisé (ou vendu) peu de temps après sa production, est un produit spécifique temporellement. De manière similaire, tout input d'un processus de production qui doit arriver à un moment précis dans le processus de production pour éviter des coûts ou des pertes importantes est aussi spécifique temporellement.

Il existe plusieurs raisons pour lesquelles un actif hautement spécifique a plus de chances d'être acquis par l'intermédiaire d'une coordination hiérarchique que par une coordination par le marché (12). Les transactions de produits à actifs spécifiques impliquent souvent un long processus de développement et d'ajustements pour le fournisseur afin de faire face aux besoins de l'acheteur, processus qui favorise la continuité des relations rencontrées dans les hiérarchies. De plus, comme il existe par définition peu d'acheteurs et de vendeurs alternatifs d'un produit hautement spécifique au niveau physique et humain, les deux parties de la transaction sont vulnérables. Si l'une d'entre elles sort de l'activité ou change ses besoins envers le produit (ou sa production), l'autre peut souffrir de dommages importants. Le plus grand contrôle et la coordination plus étroite procurés par les relations hiérarchiques sont par conséquent les plus attractifs.

La complexité de la description du produit

La complexité de la description du produit se réfère à la quantité d'information requise pour spécifier les attributs d'un produit de manière suffisamment précise afin de permettre aux acheteurs potentiels (que ce soient des producteurs acquérant

(9) WILLIAMSON, 1975, 1979, 1981a, 1981b.

(10) MALONE, 1985.

(11) WILLIAMSON, 1981a et b.

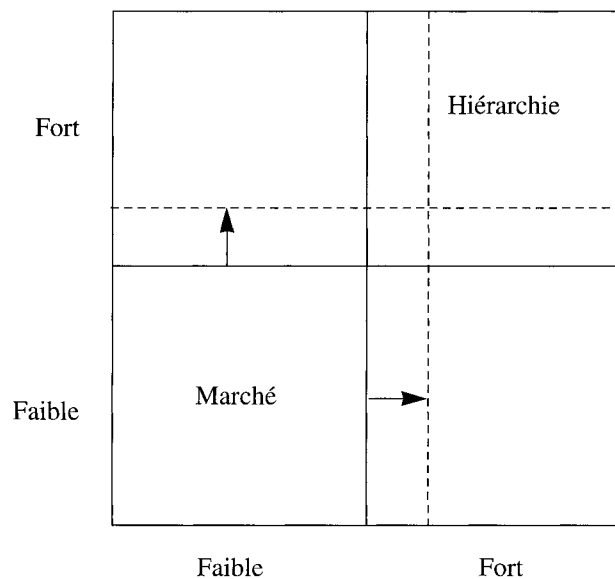
(12) WILLIAMSON, 1979, 1981a, 1981b.

des imputs ou des consommateurs acquérant des biens) d'effectuer leur choix. Les actions et les commodités ont, par exemple, des descriptions simples et standardisées alors que celles rencontrées dans le domaine de l'assurance ou dans le domaine des grands systèmes informatiques sont nettement plus complexes. Ce facteur est fréquemment mais pas toujours relié à une spécificité des actifs ; c'est-à-dire que dans de nombreux cas un actif hautement spécifique, comme une machine-outil spécialisée, demandera une description plus complexe qu'un actif moins spécifique. Les deux facteurs sont cependant indépendants quoique fréquemment corrélés. Le charbon produit par une mine de charbon située à côté d'une usine de fabrication est un actif de site spécifique alors que la description du produit est relativement simple. Au contraire, une automobile est faiblement spécifique car la plupart des voitures peuvent être utilisées par la quasi-totalité des consommateurs, mais l'acheteur potentiel d'automobile a besoin d'une description exhaustive et complexe des attributs de la voiture afin d'effectuer son choix d'achats.

Toutes choses égales par ailleurs, les produits dont la description est complexe sont plus susceptibles d'être obtenus grâce à des coordinations hiérarchiques que grâce à des coordinations par le marché, pour des raisons liées au coût de communication du produit. Nous avons déjà noté que les coûts de coordination sont plus élevés pour le marché que pour la hiérarchie, en partie parce que les transactions de marché nécessitent d'être en contact avec beaucoup de fournisseurs possibles afin de collecter l'information et de négocier les contrats. Comme les descriptions de produits hautement complexes nécessitent un plus grand échange d'information, elles augmentent également l'avantage, en terme de coûts de coordination, des hiérarchies sur les marchés. Par conséquent, les acheteurs de produits complexes ont plus de chances de travailler étroitement avec un fournisseur unique dans une relation hiérarchique (qu'elle soit interne ou externe) que les acheteurs de produits décrits simplement (comme les actions ou les commodités)

Comme le montre la figure 1, les biens qui sont à la fois hautement spécifiques et

Figure 1
Impact des attributs des produits sur les formes d'organisation



hautement complexes dans leur description relèvent plus de la relation hiérarchique, alors que les biens qui sont faiblement spécifiques et relativement simples dans leur description sont souvent obtenus lors d'une relation de marché. Les formes organisationnelles des biens relevant des deux autres cas de la figure dépendent de la domination de tel ou tel facteur.

Les évolutions historiques des structures de marché

Pour illustrer une application de notre cadre analytique, nous examinons brièvement l'évolution historique des structures de marché en Amérique, en accordant une attention particulière aux effets d'une technologie d'information clé du dix-neuvième siècle : le télégraphe (13). Jusqu'au milieu du dix-neuvième siècle, des marchés de petite taille, locaux et régionaux, et non pas les hiérarchies, coordonnaient les étapes successives des activités industrielles américaines. Les trois fonctions majeures de la manufacture – approvisionnement, production et distribution – étaient généralement entre les mains de différentes parties. Au milieu du siècle, les évolutions radicales dans le domaine de la communication et des transports, apportés respectivement par le télégraphe et le chemin de fer, ont créé un réseau d'échange d'informations et de biens à travers de grandes distances et ont par conséquent augmenté les bassins sur lesquels les marchés ou les hiérarchies pouvaient s'établir.

Notre cadre analytique permet d'expliquer la manière dont ces développements ont encouragé l'émergence de marchés plus grands et plus efficaces dans certains cas, l'émergence de hiérarchies multifonctionnelles dans d'autres. D'une part, comme le

montre le tableau 1, les marchés sont plus intenses en communication que les hiérarchies. Par conséquent, la réduction des délais et des coûts de communication ont favorisé la croissance des marchés. D'autre part, la croissance de la taille des marchés a augmenté le nombre d'acteurs économiques potentiellement impliqués dans les transactions, ainsi que la quantité totale de communications nécessaires à l'établissement de marchés efficaces, et ont favorisé par conséquent les hiérarchies (14). L'effet net du télégraphe dans différentes industries a dépendu largement des autres facteurs de notre cadre analytique.

Comme celui-ci nous le suggère, les marchés nationaux supportés par le télégraphe se sont développés pour des produits tels que les actions et les marchandises de type *commodity*. Ces produits n'étaient pas des actifs spécifiques et disposaient d'un potentiel d'acheteurs important. De plus, ils étaient facilement descriptibles et, par conséquent, susceptibles d'être soumis à des désignations standards qui réduisaient encore les coûts de télégraphie. Le marché des *commodités* est, par exemple, devenu un marché national quand un système de classification uniforme avec des descriptions de produits simplifiées a été adopté (15).

La trajectoire détaillée de l'évolution des grandes hiérarchies intégrées a été plus complexe que celui des marchés nationaux et a impliqué plusieurs facteurs autres que le télégraphe. Néanmoins, notre cadre analytique délivre une fois de plus une explication des conditions qui ont amené de telles formes d'organisation. La croissance de la taille des marchés, selon Chandler (16), a encouragé les producteurs à augmenter les quantités produites, en développant des techniques de production de masse qui offraient des économies d'échelle. Cependant, de telles firmes ont souvent

(13) L'analyse effectuée dans cette section se fonde sur les arguments de CHANDLER, 1962, de WILLIAMSON, 1981a, 1981b, de MALONE et SMITH, 1984, de MALONE, 1985 et de DUBOFF, 1983. YATES, 1986, développe en profondeur ce cas du télégraphe.

(14) MALONE, 1985 ; MALONE et SMITH, 1984.

(15) DUBOFF, 1983.

(16) CHANDLER, 1962.

trouvé que les circuits traditionnels d'approvisionnement et de distribution ne pouvaient supporter les volumes élevés permettant la réalisation d'économies d'échelle, notamment quand des équipements spécialisés ou des expertises humaines étaient en jeu.

Comme l'a souligné Williamson (17), les entreprises qui ont été identifiées par Chandler comme étant les premières à intégrer verticalement dans une hiérarchie les étapes d'approvisionnement, de production et de distribution ont été celles dont les produits étaient à actifs spécifiques, tels les producteurs de viande dont les produits périssables exigeaient des wagons réfrigérés et des livraisons rapides, et les producteurs de machines-outils complexes qui avaient besoin de vendeurs et de maintenance spécialisés. Dans le premier cas, la spécificité temporelle élevée a surpassé la simplicité de la description du produit. Dans le second cas, la description du produit était complexe et le processus de vente exigeait une spécificité humaine élevée. Pour ces entreprises, le télégraphe a fourni un mécanisme grâce auquel une coordination hiérarchique étroite pouvait s'effectuer à travers de grandes distances. Bien que les économies d'échelle étaient le facteur majeur conduisant à cette intégration, la spécificité des actifs et la complexité de la description des produits ont joué un grand rôle pour déterminer quelles seraient les entreprises qui s'intégreraient en utilisant le télégraphe comme mécanisme de coordination hiérarchique plutôt que comme moyen de communication du marché.

Par conséquent, notre cadre analytique permet d'interpréter l'impact des technologies de communication sur les changements passés des formes d'organisation, même quand des facteurs extérieurs à la communication jouent un grand rôle. Dans la prochaine section, nous appliquons ce cadre aux développements contemporains.

Les évolutions actuelles des structures de marché

Nous pouvons maintenant donner une explication complète de la nature des hiérarchies et des marchés électroniques, les conditions permettant le développement de chacune et le raisonnement sous-jacent à notre thèse qui estime que le balancier penche vers les marchés électroniques.

L'émergence de l'interconnexion électronique

Nous commençons par regarder brièvement les développements technologiques qui ont rendu possible et souhaitable l'interconnexion électronique de chacune des formes d'organisation. Les nouvelles technologies d'information ont grandement diminué à la fois le délai et le coût de la communication d'information, tout comme le télégraphe l'a fait lors de son apparition. En particulier, l'utilisation des technologies informatiques et de télécommunication pour le transfert d'informations ont amené ce qu'on appelle l'effet de communication électronique. Ceci signifie que les technologies d'information peuvent : (1) permettre à une plus grande quantité d'informations d'être communiquée dans un même laps de temps (ou à une même quantité d'être communiquée plus rapidement), et (2) décroître fortement les coûts de communication. Ces effets peuvent bénéficier à la fois aux marchés et aux hiérarchies.

En plus de ces avantages bien connus des communications électroniques, la coordination électronique peut être utilisée afin de tirer parti de deux effets : l'effet de courtage électronique et l'effet d'intégration électronique. L'effet de courtage électronique est le principal bénéfice retiré des marchés informatisés. Un courtier est un agent en contact avec de nombreux acheteurs et vendeurs potentiels et qui, en filtrant ces possibilités, permet de faire rencontrer chacune des parties. Un courtier

(17) WILLIAMSON, 1981b.

réduit de manière substantielle le besoin des acheteurs et des fournisseurs de contacter un grand nombre de partenaires individuels alternatifs (cf. Baligh et Richards (1967), Malone (18) pour une analyse détaillée des bénéfices du courtage). L'effet de courtage électronique signifie simplement que les marchés électroniques, en connectant électroniquement de nombreux acheteurs et vendeurs au moyen d'une base de données centralisée, peuvent remplir la même fonction. Les standards et les protocoles d'un marché électronique permettent à un acheteur d'éliminer les fournisseurs visiblement inappropriés et de comparer les offres des différents fournisseurs potentiels de manière rapide, cohérente et peu coûteuse. Par conséquent, l'effet de courtage électronique peut : (1) augmenter le nombre d'alternatives à considérer, (2) augmenter la qualité de l'alternative sélectionnée, et (3) diminuer le coût du processus de sélection de la totalité du produit.

Quand un fournisseur et un client utilisent les technologies d'information pour créer un processus commun et interpénétrant, situé à l'interface de deux étapes de valeur ajoutée, ils retirent les avantages de l'effet d'intégration électronique. Cet effet survient quand les technologies d'information ne sont pas seulement utilisées pour accélérer la communication, mais aussi pour changer – et conduire à des liens plus forts entre – les processus qui créent et utilisent l'information. Un bénéfice simple de cet effet réside dans l'économie de temps et d'erreurs procurée par le fait que les données ne sont rentrées qu'une seule fois. Des bénéfices nettement plus importants dans des intégrations étroites de processus peuvent exister dans des situations spécifiques. Par exemple, les technologies de conception et de fabrication assistées par ordinateur permettent souvent aux ingénieurs de conception et de réalisation d'accéder et de manipuler leurs données respectives pour tester des designs potentiels et pour créer un produit plus acceptable aux yeux des deux parties.

Un autre exemple réside dans les liens entre les stocks des fournisseurs et des clients,

ce qui permet au fournisseur d'adapter sa production réalisée en flux tendus (« just in time ») au processus de production de son client, et à ce dernier d'économiser des coûts de stocks. Les deux firmes ainsi reliées réduisent ainsi leurs coûts de stocks et d'inventaires. Les avantages de l'effet d'intégration électronique sont souvent plus apparents dans les hiérarchies électroniques, mais sont quelquefois tout autant visibles dans les marchés électroniques.

Les interconnexions électroniques procurent ainsi des avantages substantiels. Les bénéficiaires – acheteurs ou vendeurs, soit les deux – devraient être disposés à payer pour ces avantages de manière directe ou indirecte. Les fournisseurs de marchés électroniques et les hiérarchies électroniques devraient dans de nombreux cas être capables de générer des recettes importantes pour la fourniture de tels services.

Le basculement de la hiérarchie vers le marché

Notre prévision que les technologies d'information seront plus largement utilisées pour coordonner les activités économiques n'est guère surprenante, même si notre analyse des trois effets en jeu est nouvelle (effets de la communication électronique, du courtage, et de l'intégration). Dans cette section, nous proposons une prévision plus surprenante et plus significative : l'effet global de ces technologies augmentera la part des activités économiques cordonnées par le marché.

Bien que les effets des technologies d'information dont nous avons discutés ci-dessus rendent à la fois les marchés et les hiérarchies plus efficaces, nous voyons deux arguments en faveur d'un basculement de la hiérarchie vers le marché. Le premier est un argument général fondé sur l'analyse résumée dans le tableau 1; le second est un argument plus spécifique fondé sur un basculement de la spécificité des actifs et de la complexité de la description des produits.

(18) MALONE, 1985.

Argument général en faveur d'un basculement vers le marché

Notre argument initial pour un basculement complet des hiérarchies vers les marchés est simple et repose sur deux aspects. Le premier réside dans l'hypothèse que l'utilisation largement répandue des technologies d'information va vraisemblablement diminuer les « coûts unitaires » de coordination. Comme nous l'avons noté précédemment, la « coordination » fait référence aux processus informationnels impliqués dans les tâches telles que la sélection des fournisseurs, l'établissement des contrats, la planification des activités, l'allocation des ressources budgétaires et le contrôle des flux financiers. Comme, par définition, ces processus de coordination requièrent la communication et le traitement de l'information, il semble légitime de penser que les technologies d'information peuvent réduire ces coûts quand elles sont utilisées de manière appropriée. Il est évident que cette hypothèse peut être testée de manière empirique et il existe déjà quelques résultats remarquables qui la supportent (19).

Le second aspect de notre argumentation réside dans les différences observées dans le tableau 1. Comme nous l'avons déjà noté et comme Williamson (20) et de nombreux auteurs l'ont observé, les marchés possèdent certains avantages de coûts par rapport aux hiérarchies en tant que moyens de coordination des activités économiques.

L'inconvénient majeur des marchés réside dans les coûts liés aux transactions elles-mêmes, qui, pour un certain nombre de raisons (incluant les raisons « opportunistes » soulignées par Williamson et les raisons purement « informationnelles » soulignées par Malone (21)), sont généralement plus élevés dans le cas des marchés que dans le cas des hiérarchies. Une réduction globale des « coûts unitaires » de coordination diminue l'importance de la dimension des coûts de coordina-

tion (sur laquelle les marchés sont faibles) et par conséquent rend les marchés plus attractifs dans des situations qui auparavant favorisaient les hiérarchies. En d'autres termes, le résultat de la diminution des coûts de coordination, toutes choses égales par ailleurs, devrait être une hausse de la proportion des activités économiques coordonnées par les marchés. Ce simple argument ne dépend pas des valeurs spécifiques des coûts mis en jeu, des importances relatives actuelles des coûts de production et de coordination, ou de la part actuelle des coordinations hiérarchiques et des coordinations par le marché.

Nous trouvons que la simplicité de l'argument fait sa force, mais son évidence n'apparaît pas comme étant largement reconnue. Il existe également de manière moins évidente un argument qui aboutit à la même conclusion. Ce second point est basé sur les changements de nos facteurs clés déterminant les structures de marché : la spécificité des actifs et la complexité de la description du produit.

Les modifications des facteurs favorisant les marchés électroniques au détriment des hiérarchies électroniques

Comme le montre la figure 1, quelques-unes des nouvelles technologies d'information ancrées dans le domaine informatique ont affecté conjointement nos deux dimensions clés, ce qui entraîne un basculement général des hiérarchies vers les marchés. Les bases de données et les communications électroniques à large bande peuvent gérer et communiquer des descriptions de produits multidimensionnelles et complexes de manière beaucoup plus facile que les modes de communication traditionnels. Par conséquent, la frontière de la figure 1 séparant complexité forte et complexité faible se déplace vers le haut de telle sorte que des descriptions de produits précédemment classifiées comme très complexes, telles que les réservations

(19) CRAWFORD, 1982 ; JONSCHE, 1983 ; STEVENSON, 1985.

(20) WILLIAMSON, 1981a.

(21) MALONE, 1985.

aériennes, peuvent maintenant être considérées comme relevant d'une complexité faible relativement aux capacités technologiques de communication et de traitement de ces descriptions. Cette frontière devrait continuer à se déplacer vers le haut tant que les capacités des technologies d'informations continueront d'évoluer.

La dimension de la spécificité des actifs a également subi un changement similaire.

Des technologies de production plus flexibles permettent des évolutions rapides des lignes de production d'un produit vers un autre. Ainsi, des composants d'actifs spécifiques au plan physique semblables à des composants non spécifiques peuvent commencer à être produits par plus d'entreprises. Les firmes qui, dans le passé, ne se seraient pas outillées pour un marché étroit peuvent maintenant produire un petit nombre de ces composants sans subir des surcoûts significatifs. La frontière verticale de la figure 1 se déplace par conséquent vers la droite parce que des composants d'actif spécifiques sont devenus moins spécifiques dans leur nature même.

Ces deux évolutions élargissent la zone dans laquelle les modes de coordination par le marché sont les plus favorables, donnant ainsi plus de poids à notre thèse d'un déplacement global dans cette direction.

Exemples de ce basculement vers les marchés électroniques

Un exemple frappant de ce basculement vers les marchés électroniques s'est déjà produit dans l'industrie du transport aérien. Quand les réservations sont effectuées par le consommateur appelant directement une

compagnie aérienne (avec une commission perçue par le propre service commercial de la compagnie), le processus de vente est coordonné par les relations hiérarchiques existant entre le service commercial et le reste de l'entreprise. Quand les réservations sont effectuées par une agence de voyage, la vente est réalisée (et la commission est perçue) par l'agence de voyage qui se comporte comme un agent de vente externe à la compagnie aérienne. Dans ce cas, le processus de vente est coordonné par des relations de marché entre l'agence de voyage et la compagnie aérienne. A cause, probablement, du plus grand éventail de choix disponibles sur le marché électronique, la part dans le total des réservations effectuées par les agences de voyage (plutôt que par des consommateurs achetant directement auprès des compagnies aériennes) a doublé depuis l'introduction du système de réservation d'American Airlines, passant de 35 à 70 % (22).

De manière similaire, de nombreux exemples récents d'entreprises comme IBM, Xerox et General Electric ont augmenté substantiellement la part de composants, contenus dans leurs produits, provenant d'autres vendeurs (23). Cette sorte de « désintégration verticale » des activités de production entre différentes entreprises est devenu plus bénéfique avec l'informatisation des systèmes de gestion de stocks et avec le fait que certaines formes d'intégration électronique permettent d'externaliser les avantages des relations internes hiérarchiques dans des relations de marchés avec des fournisseurs externes.

(22) PETRE, 1985, p. 43 et 44.

(23) Business Week, 1986 ; PROHESH, 1985.

L'évolution des marchés électroniques et des hiérarchies électroniques

Les motifs de création

des marchés électroniques :

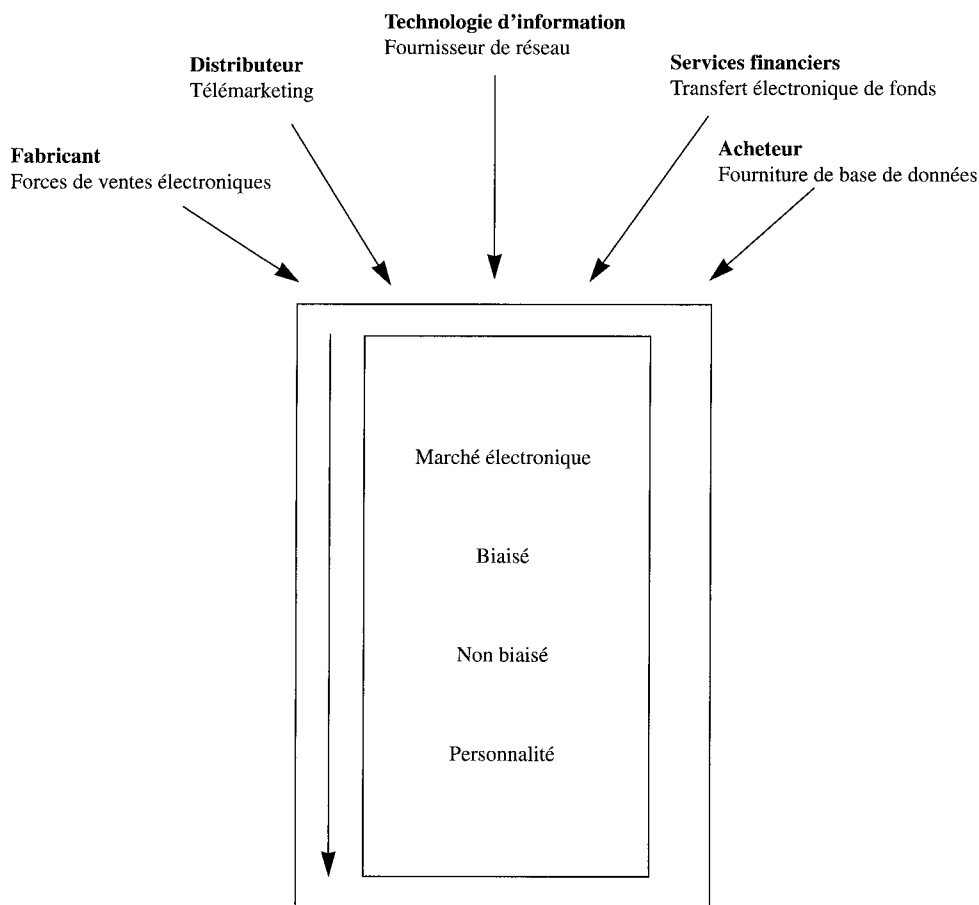
les possibles créateurs de marché

Un marché électronique peut se développer soit à partir d'un marché non électronique, soit à partir d'une hiérarchie électronique dépassant les frontières d'une firme. Comme l'indique la figure 2, tout participant d'un marché électronique en émergence peut être son initiateur, appelé créateur de marché, chacun disposant de ses propres raisons. Un marché ne peut

émerger que s'il existe à la fois des producteurs et des acheteurs d'un bien ou d'un service. (En fonction de la nature du bien ou du service et des mécanismes de coordination utilisés, les producteurs pourront être appelés fabricants ou fournisseurs, et nous continuerons à utiliser ces trois termes de manière interchangeable, tout comme les termes acheteurs, clients et consommateurs.)

En plus de ces participants primaires, un marché existant peut également inclure deux autres types de participants. Premièrement, il peut exister plusieurs niveaux différents d'intermédiaires qui agissent comme des distributeurs, des courtiers, ou des agents

Figure 2
L'évolution des marchés électroniques :
Différents points de départ conduisent à une trajectoire commune d'évolution



dans le transfert des biens vendus (nous utiliserons le terme distributeurs pour qualifier ce niveau). En second lieu, il peut exister différentes sortes de firmes offrant des services financiers comme les banques, les sociétés de carte de crédit qui stockent, transfèrent et quelquefois prêtent les fonds monétaires liés à la transaction. Enfin, nous pouvons considérer, comme des participants potentiels à une place de marché électronique, les vendeurs de technologie d'information qui peuvent fournir les réseaux, les terminaux et d'autres équipements matériels et logiciels nécessaires à un marché informatisé. Chacune de ces catégories de participants possède de différentes motivations et possibilités pour aider à la formation de marchés électroniques. Notre cadre indique comment ces raisons et d'autres forces, comme les effets liés au courtage électronique, à la communication électronique, et à l'intégration électronique, peuvent influencer l'évolution des marchés électroniques.

Les producteurs

Comme le premier créateur d'un produit, l'entreprise productrice a pour objectif de trouver des clients pour son produit qui n'achètent pas les produits concurrents. Cette motivation a déjà conduit de nombreux producteurs à établir des interconnexions électroniques avec leurs clients. Dans l'industrie du transport aérien, de tels systèmes électroniques ont été instaurés à l'origine pour que les consommateurs achètent leurs tickets auprès de la compagnie aérienne les transportant : c'était donc initialement des hiérarchies électroniques. Aujourd'hui, cependant, les systèmes d'agences de voyage permettent d'avoir accès aux billets de toutes les compagnies aériennes, créant par conséquent des marchés électroniques avec un effet de courtage électronique. Un autre exemple est l'interconnexion électronique établie par le système hospitalier ASAP d'American Hospital Supply (AHS),

qui fournit à plusieurs milliers d'hôpitaux des terminaux en ligne qui leur permettent de rentrer automatiquement des ordres de commandes de produits AHS (24). Étant donné que ce système possède un seul fournisseur (AHS), nous le classifions comme une hiérarchie électronique plutôt que comme un marché électronique. Comme nous le décrivons plus tard, notre cadre analytique révèle qu'il existe souvent, en dehors des motivations premières des producteurs, des forces qui font évoluer les hiérarchies électroniques vers des marchés électroniques qui ne favorisent pas des producteurs particuliers.

Les acheteurs

Au contraire des producteurs qui veulent minimiser le nombre de fournisseurs alternatifs pris en compte par les acheteurs, les acheteurs tentent de maximiser le nombre de fournisseurs alternatifs et la facilité de leur comparaison. L'une des méthodes opératoires est l'utilisation des bases de données informatiques contenant des informations sur les produits alternatifs. Dans certains cas, les acheteurs sont suffisamment puissants sur un marché pour exiger des fournisseurs qu'ils délivrent ces informations, générant par conséquent un marché électronique. Par exemple, General Motors a déjà requis auprès de ses principaux fournisseurs qu'ils se conforment aux standards de communication et aux équipements informatiques recommandés par l'Automotive Industry Action Group (25).

Ces systèmes peuvent alors être utilisés pour accélérer le traitement des commandes et les implémentations innovantes comme le stock en « flux tendus » (26). Contrairement aux systèmes proposés par les producteurs, dont l'objectif est d'établir des canaux de distributions attractifs pour certains produits, les systèmes des acheteurs ont pour objectif de rendre plus efficaces la sélection des fournisseurs, le traitement des commandes, et la gestion des stocks.

(24) JACKSON, 1985 ; PETER, 1985.

(25) CASH et WONSINSKI, 1985.

(26) Business Week, 1985a.

Les distributeurs

Dans certains cas, l'initiative de création d'un marché électronique peut provenir des distributeurs et non pas directement des acheteurs ou des vendeurs. Dans l'industrie pharmaceutique, par exemple, des grossistes comme McKesson ont pris le relais des producteurs pour établir avec leurs clients des connections électroniques à la manière d'AHS (27). Comme AHS, ces distributeurs ont instauré des liens électroniques afin de monopoliser le business de leurs clients, et ces systèmes sont encore plus à cette étape des hiérarchies électroniques que des marchés électroniques. Cependant, comme avec les systèmes développés par les producteurs, nous pensons que les liens électroniques développés par les distributeurs présenteront souvent un biais vis-à-vis d'un ou plusieurs producteurs, mais que ces biais disparaîtront normalement sous la pression des forces concurrentielles et juridiques. Bien que les avantages retirés par les distributeurs peuvent trouver initialement leur origine dans ce biais, il se peut que les distributeurs considèrent bientôt que la plus grande efficacité générée par le marché électronique permette de compenser le fait d'opérer sur un marché non biaisé.

Les fournisseurs de services financiers

En effectuant des transferts monétaires et/ou en étendant le crédit nécessaire à des transactions, les banques et les autres institutions financières participent déjà à la plupart des marchés. Cette implication peut être dans certains cas le point de départ de la fourniture d'un marché entièrement électronique. Des banques, telles la Citicorp, offrent par exemple à leurs clients détenteurs de cartes de crédit un service d'achat par téléphone pour une large gamme de produits (28). Ce système

permet de déterminer le prix de détail le plus faible de chacun des produits proposés. Les détenteurs de carte peuvent appeler afin d'analyser les prix, commander les produits et se les faire livrer à domicile. Dans le même esprit, Citicorp et McGraw Hill ont créé une joint-venture pour renseigner sur les différents prix du pétrole brut et ainsi se faire rencontrer les acheteurs et les vendeurs (29). De la même manière, Lovie (30) décrit l'évolution du système de banque à domicile PRONTO, proposé par Chemical Bank, vers un système complet de services d'information à domicile communicant des informations bancaires et financières. Il est probable que l'objectif initial de cette institution financière n'était pas de favoriser la vente de produits particuliers, mais était plutôt d'augmenter son volume de transactions effectuées et ses recettes provenant du crédit.

Les vendeurs de technologie d'information

Dans tous les exemples précédents, les équipements, les réseaux et souvent les logiciels nécessaires pour la création de marchés informatisés sont fournis par des vendeurs de technologie d'information. Même si ces exemples illustrent la manière dont la frontière entre ces vendeurs et les autres types d'entreprises est en train de s'estomper, il existe encore des cas où les entreprises dont le cœur de métier est la fourniture de technologies d'information sont capables de créer elles-mêmes des marchés informatisés. Western Union dispose, par exemple, d'un système reliant les transporteurs marins de fret et les transporteurs routiers de fret et vérifiant si ces derniers possèdent toutes les autorisations légales nécessaires et une bonne couverture d'assurance (31). Il est facile d'imaginer d'autres exemples de

(27) rd.1985b.

(28) STRASSMAN, 1985.

(29) BONNET, 1985.

(30) LOVIE, 1985.

(31) IVES et LEARMONTH, 1984, p. 119.

création de marchés par les vendeurs de technologie d'information. Ainsi, une extension naturelle des annuaires des compagnies de téléphone serait des « pages jaunes électroniques », qui permettraient de passer des commandes et de localiser les fournisseurs (un service d'annuaire de ce type est déjà proposé par Automated Directory Services (32)).

Les étapes de l'évolution des marchés électroniques

L'évolution des marchés non électroniques vers des marchés électroniques, ou des hiérarchies non électroniques vers des hiérarchies électroniques impliquent souvent une étape intermédiaire – un marché biaisé – mais finalement tendent vers un marché non biaisé. Cette évolution se poursuivra dans le futur vers un marché personnalisé.

Des marchés biaisés aux marchés non biaisés

Parmi les premiers fournisseurs présents sur les marchés électroniques, quelques-uns ont tenté d'exploiter les avantages procurés par l'effet de communication électronique en conduisant les clients d'un système biaisé à un système particulier. Nous pensons que, dans le long terme, les avantages supplémentaires, significatifs pour les acheteurs, provenant de l'effet de courtage électronique, transformeront la plupart des marchés électroniques en canaux de distribution non biaisés disponibles pour de nombreux fournisseurs. Ainsi, American Airlines et United Airlines ont introduit tous les deux des systèmes de réservation qui permettent aux agences de voyage de rechercher des vols aériens, de les réserver, d'imprimer les billets, etc. (33). Le système de United Airlines était à l'origine une hiérarchie électronique qui permettait aux agences de voyage de réserver uniquement des vols United Airlines. Afin de concurrencer ce

système, American Airlines a créé un système de réservation qui incluait les vols de toutes les compagnies aériennes (générant ainsi un véritable marché), mais faisant apparaître les vols d'American Airlines en priorité. Cette évolution vers un marché biaisé a été rendue possible parce que les réservations aériennes ne sont pas un actif spécifique et parce qu'elles peuvent être décrites de manière standardisée et traitées par des processus standardisés gérés rapidement et facilement par la nouvelle technologie. United a rapidement adopté la même stratégie, et, en 1983, les réservations effectuées par des agences de voyages, via l'un des deux systèmes automatisés, représentaient 65 pour cent du total des réservations effectuées (34). Ce biais significatif des systèmes de réservations en faveur des compagnies aériennes propriétaires a amené en fin de compte des protestations de la part des autres compagnies aériennes, et des règles récentes du Civil Aeronautics Board ont conduit à la suppression de la plus grande partie de ce biais. Les systèmes fournissent maintenant des réservations non biaisées aux autres compagnies aériennes en échange d'une rémunération.

Une évolution semblable peut se produire avec le système de commande ASAP. AHS est apparemment en train d'essayer d'empêcher une telle évolution en rendant les processus communs plus spécifiques. Jackson (35) décrit de nombreuses méthodes implémentées dans le système ASAP afin de pouvoir adapter le système aux besoins particuliers d'un hôpital, ceci crée alors un actif procédural spécifique dans la relation entre l'acheteur et le vendeur. Parmi ces méthodes, on peut citer l'achat de fichiers historiques et la personnalisation de fichiers de commande. Dans chaque cas, il se crée des relations bilatérales hiérarchiques entre l'acheteur et le vendeur. Cependant, la plupart des produits médicaux vendus grâce à ce

(32) KOENIG, 1983.

(33) Business Week, 1985 ; CASH et KONSZYNSKI, 1985 ; PETRE, 1985.

(34) CASH et KONSZYNSKI, 1985, p. 139.

(35) JACKSON, 1985, p. 137.

système satisfait aux critères suivants rencontrés sur les marchés électroniques. Ils ne sont pas utilisés de manière unique par des clients spécifiques, et leur description est relativement simple et standardisée. Par conséquent, notre modèle nous conduit à prévoir que ce système (ou ses concurrents) comportera dans l'avenir des produits provenant de différents fournisseurs. La même évolution est vraisemblable dans le cas des distributeurs pharmaceutiques tels que McKesson.

Ces exemples montrent que ce que nous prévoyons deviendra une situation répandue. Les producteurs démarreront en fournissant une hiérarchie électronique ou un marché électronique biaisé, puis seront finalement contraints par les forces concurrentielles ou juridiques à retirer ou réduire significativement ce biais.

Des marchés non biaisés aux marchés personnalisés

Un des problèmes potentiels posés par les marchés électroniques non biaisés, que nous avons décrit ci-dessus, est l'éventualité que les acheteurs soient submergés par une quantité de choix supérieure à leur capacité de traitement. Ce problème sera moins important sur des marchés de commodités dont les descriptions de produits sont des standards parfaitement connus et dont la seule variable de comparaison est le prix. Cependant, le problème sera particulièrement crucial sur les marchés où la description des produits requiert un certain nombre d'attributs reliés entre eux et qui peuvent être comparés différemment par des acheteurs distincts. Les ventes au détail de nombreux produits de consommation relèvent ainsi de cette catégorie.

Dans ces situations, une dernière étape peut être le développement de marchés électroniques dotés d'outils personnalisés d'aide à la décision qui permettront à chaque acheteur individuel d'effectuer un choix parmi

l'ensemble des fournisseurs alternatifs ; c'est ce type de marchés que nous appelons « marchés personnalisés ». Au moins, un tel système a été développé dans le cas des réservations aériennes (36). En utilisant ce système, les agences de voyage et les services de voyage des grandes entreprises peuvent recevoir des informations sur les vols disponibles avec un classement de chaque vol sur une échelle de 1 à 100. Ces classements prennent en compte « le prix, les horaires de départ, et même le temps d'exécution ».

On peut facilement imaginer des systèmes encore plus sophistiqués utilisant les techniques d'intelligence artificielle pour visualiser des messages publicitaires et des descriptions de produit répondant précisément aux critères définis par un acheteur donné (37) (pour un système filtrant des messages électroniques de toute sorte). Les consommateurs de transport aérien pourraient par exemple définir des règles précises utilisées par leur propre « agent intelligent » afin de pouvoir comparer un très grand nombre de vols possibles et de sélectionner les vols répondant le mieux aux exigences d'un consommateur donné. Un simple jeu de règles pourrait dans la plupart des cas effectuer un meilleur choix que le plus consciencieux et le plus riche en connaissance des agents de voyage.

En plus des techniques d'intelligence artificielle qui permettent de spécifier des raisonnements qualitatifs complexes, il existe également des modèles mathématiques normatifs (38) et des modèles de description comportementale (39) qui pourraient permettre de concevoir de tels systèmes.

Ces techniques seront clairement plus utiles pour certains produits (par exemple, ceux décrits facilement et non spécifiques) et pour certains acheteurs (par exemple, les acheteurs industriels effectuant des achats routiniers plutôt que les consommateurs achetant par impulsion). Cependant, de tels outils personnalisés d'aide à la décision

(36) BROWN, 1986, p. 21.

(37) MALONE et Alii, 1987.

(38) KEENET et RAIFFA, 1978.

(39) JOHNSON et PAYNE, 1985 ; PAYNE et Alii, 1978 ; RUSCHO et DOSHER, 1983.

seront peut-être largement utilisés à la fois chez les industriels et les consommateurs pour se repérer parmi une grande quantité d'informations électroniques relatives à des produits.

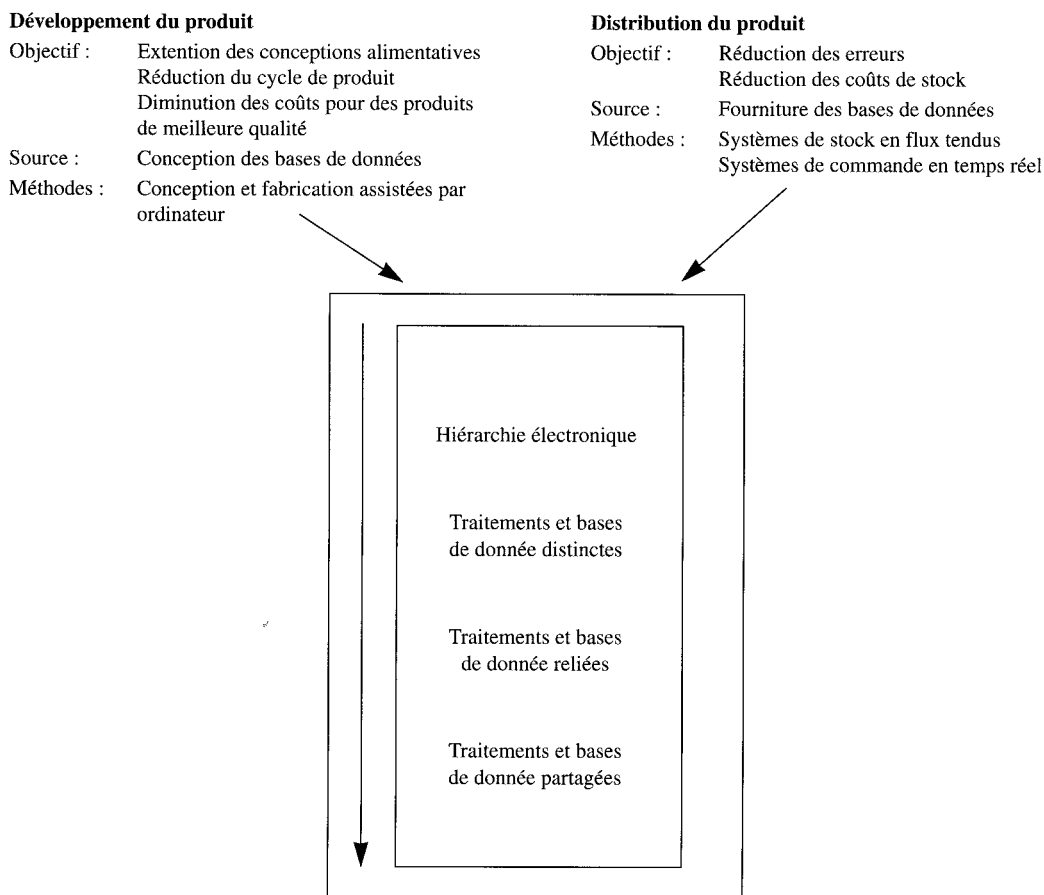
Une autre possibilité étonnante serait que certaines des règles de préférences définies par les acheteurs soient rendues disponibles à la connaissance des fournisseurs. De manière évidente, il existe des situations dans lesquelles la protection de la vie privée des acheteurs devrait rendre impossible une telle possibilité. Dans d'autres situations, la révélation automatique (peut-être anonyme) des préférences des acheteurs aux fournisseurs pourrait améliorer considérablement l'efficacité de certaines formes de requêtes sur le

marché et la réactivité des fournisseurs. Au lieu d'inférer les règles de décision des consommateurs de manière laborieuse par des études ou des expérimentations, les fournisseurs seraient capables d'observer simplement les règles définies par les consommateurs.

Les motifs de création des hiérarchies électroniques

Il existe encore de nombreux cas où l'on rencontre des fortes spécificités d'actifs et des descriptions de produits complexes pour lesquels la hiérarchie électronique est souhaitable. Comme le montre notamment la figure 3, les hiérarchies électroniques seront créées pour améliorer le développement ou la

Figure 3
L'évolution des marchés électroniques :
Des bases de données distinctes aux bases de données partagées



distribution du produit. Dans cette partie, nous examinons les causes et la manière dont les entreprises peuvent instaurer des hiérarchies électroniques pour chacune de ces fonctions.

Le développement du produit

La conception et la fabrication assistée par ordinateur, la messagerie électronique et d'autres technologies d'information peuvent être utilisées lors de la phase de développement d'un produit pour améliorer la coordination hiérarchique entre les équipes de conception et les équipes de production. L'effet d'intégration électronique peut être utilisé dans ce cas, pour : (1) réduire le cycle de développement, (2) augmenter le nombre de choix de conceptions à prendre en compte, (3) diminuer les coûts de développement, c'est-à-dire de coordination, (4) réduire les coûts de fabrication (par l'implication d'ingénieurs de production dans la phase de conception) et (5) produire un bien de meilleure qualité. Le président de la nouvelle entité intégrée de Xerox, Engineering and Manufacturing Group, déclare ainsi qu'une telle intégration est « la clé pour développer de manière plus rapide et moins coûteuse, pour diminuer les coûts de fabrication et pour améliorer les produits » (40).

Les données fondamentales qui doivent être partagées dans la phase de développement du produit sont les plans d'ingénierie, les descriptions des composants, les notices de modification d'ingénierie, les configurations des machines-outils, etc. Par exemple, de nombreuses entreprises considèrent les procédures de modification d'ingénierie comme une procédure humaine, consommatrice de temps, et une activité administrative encline aux erreurs. Les bases de données partagées d'une hiérarchie électronique permettent aux personnes impliquées de travailler électroniquement lors des procédures de modification d'ingénierie et l'importante bureaucratie auparavant nécessaire au

déroulement de la coordination des procédures peut être réduite fortement (41).

La nouvelle procédure électronique de modification d'ingénierie de Xerox est décomposée en trois parties : l'ingénieur de conception qui est également responsable de la réalisation de la modification et de sa prise en compte dans les procédures de commande des pièces détachées ; l'ingénieur de production qui conçoit la procédure actuelle de production ; et l'analyste de production qui met à jour les bases de données de production pour les adapter à la modification. La procédure précédente impliquait d'autres personnes : l'ingénieur de production avancée qui travaillait avec l'ingénieur de conception pour déterminer le cadre général de fabrication ; l'administrateur de la base de fabrication – qui conservait toutes les données sur les pièces – qui s'occupait de la gestion des copies de ces données et de leur transmission aux différentes personnes ; le configurateur de fabrication qui fournissait les informations sur les méthodes de fabrication ; et le gestionnaire des pièces détachées qui passait les commandes de pièces afin d'initialiser le produit dans le système de distribution. La base de données électronique a permis une diminution significative des coûts de coordination administrative et a surtout augmenté la qualité et la durée du processus de développement du produit.

Bien que l'exemple ci-dessus soit celui d'une intégration électronique interne à une organisation, il existe aussi des exemples de liaison entre des équipes de conception et de fabrication situées dans des entreprises distinctes, que ce soit dans l'industrie lourde ou dans l'industrie automobile (42). La conception de circuits intégrés à base de semi-conducteurs met en jeu plus de 100 procédures différentes et environ 30 à 40 entreprises distinctes (43). L'utilisation de la méthode Mead Conway dans la conception VLSI et l'intégration électronique des entre-

(40) HICKS, 1984, p. 12.

(41) MILLER et VOLLMANN, 1985.

(42) CASH et KONSYNSKY, 1985 ; PNOKESH, 1985.

(43) FERGENBAVU et MACCORDUCK, 1984 ; STRASSMAN, 1985.

prises ont beaucoup diminué ces chiffres. Les concepteurs décentralisés utilisent des langages standardisés sur des stations de travail dotées de riches fonctionnalités et transmettent, via un réseau, les bases de données de conception standardisées à des unités de fabrication où ces bases sont reliées aux bases de traitement de production du fournisseur. Le résultat final est que les circuits de test sont fournis au demandeur de manière plus rapide et moins coûteuse.

Par conséquent, l'intégration électronique de la conception et du développement d'un produit, que ce soit intra ou inter firmes, utilise des bases de données reliées entre elles ou partagées afin d'obtenir des cycles de développement de produit plus efficaces. L'effet de l'intégration électronique peut également avoir lieu dans la distribution du produit.

La distribution du produit

Le donneur d'ordres et le fournisseur sont les deux participants fondamentaux du système de distribution des produits. L'objectif du donneur d'ordres quand il établit des hiérarchies électroniques est de faire correspondre les stocks et les facteurs de production en flux tendus, éliminant par conséquent les coûts de transport des stocks, ainsi que le contrôle de la production, nécessaire à la gestion des stocks (44). Afin d'abaisser les coûts de stock, les donneurs d'ordre peuvent élever la spécificité temporelle des procédures de production. Firestone fait partie par exemple des systèmes électroniques de gestion de stocks de deux producteurs automobiles majeurs et a accès à l'inventaire des pneumatiques de ces deux producteurs. Les nombreux producteurs qui fournissent les détaillants des produits Firestone sont, de manière similaire, reliés au système de distribution et assurent l'inventaire de Firestone.

Comme nous l'avons vu ci-dessus, ces interconnexions électroniques permettent à de nombreux fabricants de se reposer sur un nombre croissant de fournisseurs externes plutôt que de produire par eux-mêmes des

composants du produit (45). Pourtant, un paradoxe accompagne ce mouvement car si le volume des composants produits en externe augmente, ces fabricants restreignent le nombre de leurs fournisseurs. Ce paradoxe peut cependant être atténué par la constatation que les causes de la décroissance du nombre de fournisseurs (par exemple, préférer devenir un client choyé et augmenter ainsi son pouvoir vis-à-vis des fournisseurs) tendent à augmenter la spécificité des actifs de leurs produits. En d'autres termes, ces acheteurs utilisent les technologies d'information afin de jouer sur les deux tableaux : ils augmentent leur usage des marchés électroniques, mais leurs relations avec chacun des fournisseurs de ces marchés ressemblent de plus en plus à des hiérarchies électroniques.

Le fournisseur peut également établir de telles liaisons en flux tendus pour des raisons défensives – de telles liaisons peuvent être un prérequis à faire des affaires avec le donneur d'ordres. Cependant, les fournisseurs peuvent aussi percevoir d'autres avantages. Jackson (46) affirme qu'un acheteur n'est pas incité à changer de fournisseur s'il établit des relations en flux tendus car « tout changement impliquerait un investissement non négligeable afin d'apprendre à travailler avec le nouveau vendeur ». Ainsi, les bases de données partagées et les procédures physiques et électroniques peuvent devenir spécifiques physiquement, humainement et temporellement, augmentant la probabilité des relations hiérarchiques. Ceci a été clairement pris en compte dans les premiers systèmes tels que celui développé par AHS. Comme nous l'avons déjà noté, de telles hiérarchies électroniques évoluent souvent vers des marchés électroniques biaisés, puis non biaisés quand les produits eux-mêmes ne sont pas des actifs spécifiques et quand ils sont décrits facilement de manière standardisée.

En plus de ces différentes raisons, le donneur d'ordres et le fournisseur peuvent avoir pour objectif de réduire le temps, le coût et les

(44) NAKANE et KALL, 1983.

(45) PROKESH, 1985.

(46) JACKSON, 1985, p. 134.

erreurs produites par des systèmes d'acheminement extensifs, qui requièrent des entrées d'informations, des transmissions, des traductions en d'autres termes et de nouvelles entrées d'informations entre des documents papier et les systèmes informatiques des deux parties prenantes. Pour les constructeurs automobiles et les fabricants de pièces détachées, ce processus coûteux génère des erreurs dans environ cinq pour cent des documents (47). Le regroupement national des constructeurs américains (Automotive Industry Action Group) est en train d'établir des processus standards que devront utiliser les constructeurs automobiles et les fabricants de pièces détachées. Une fois ces standards en vigueur, les hiérarchies électroniques entre acheteurs et vendeurs de ce marché se transformeront probablement en marchés électroniques.

Les pouvoirs relatifs des participants

Comme le montrent ces exemples, le pouvoir relatif des participants est l'un des facteurs cruciaux de l'établissement d'interconnexions électroniques. Ces dernières sont déterminées en partie par les relations de pouvoir préexistantes entre les participants; ces relations de pouvoir peuvent en retour être modifiées par les liaisons électroniques. Par exemple, des fournisseurs peuvent accepter une liaison en flux tendus afin de poursuivre leurs activités avec un acheteur puissant, et cette liaison permet à l'acheteur de connaître l'état des stocks de tous ces fournisseurs, ce qui renforce son pouvoir.

Il arrive que de simples accords sur des standards de systèmes électroniques soient le champ de bataille sur lequel s'exerce ces tensions de pouvoir. Dans le secteur de l'assurance, les agents indépendants, les grandes compagnies d'assurances et les transporteurs se combattent fortement pour le contrôle des standards (48). Les grandes compagnies voudraient lier les agents indépendants à leurs

propres systèmes et considèrent leurs standards propriétaires comme un moyen d'arriver à leurs fins. Cependant, les agents indépendants regroupés dans une association professionnelle définissent un ensemble de standards pour les transactions primaires d'assurances qui leur permettra de commercer avec de multiples transporteurs. Un grand nombre de transporteurs ont indiqué qu'ils travailleraient avec les standards les plus généraux.

Les étapes de l'évolution des hiérarchies électroniques

Les bases de données partagées rendues possibles par les progrès des technologies d'information sont au cœur des hiérarchies électroniques. Elles fournissent un mécanisme d'intégration entre les organisations des processus de production par la création d'un partage continu d'informations facilement accessibles en ligne (49).

Notre prévision de la trajectoire d'évolution de ces mécanismes repose sur l'observation que les bénéfices et les coûts d'intégration électronique augmentent conjointement quand le couplage entre deux étapes adjacentes de la chaîne de valeur ajoutée se renforce. Nous pensons, par conséquent, que les organisations connaîtront des bénéfices limités et des coûts bas avant de connaître de grands avantages et des coûts élevés. La figure 3 montre une trajectoire possible que laisse deviner cette observation. Des bases de données autonomes, mais mutuellement accessibles, devraient apparaître en premier, puis être remplacées par des bases de données reliées électroniquement et finalement par des bases de données complètement partagées. Nous ne pouvons donner d'exemples frappants pour chacune de ces trois étapes, mais nous pouvons décrire quelques possibilités.

(47) Business Week, 1985a.

(48) BENJAMIN, 1983.

(49) BENJAMIN et SCOTT-MORTON.

Les bases de données autonomes

L'une des parties ou les deux rendent leurs bases de données accessibles à l'autre partie dans une relation de hiérarchie électronique. Ceci demande souvent à l'autre partie d'utiliser une station de travail isolée. Les premières versions du système de commandes AHS nécessitaient pour les clients d'utiliser une station de travail isolée afin d'accéder aux programmes d'entrée de commandes AHS et aux bases de données des historiques des achats. Même si, dans ce cas, la base de données élaborée dans cette procédure est dans un certain sens « partagée » par les clients et AHS, elle n'est pas connectée au système comptable du client et à ses autres applications. C'est pourquoi nous la qualifions de base de données autonome.

Les bases de données reliées

Les bases de données de l'acheteur et du vendeur sont toujours séparées, mais des mécanismes formels en ligne transmettent des informations de l'une à l'autre. La dernière version du système de commandes AHS permet ce type de communication directe d'ordinateur à ordinateur. Les commandes sont préparées par le système informatique interne du client, sont transmises sous forme électronique à AHS, et les bons de commandes sont retournés au système informatique du client et sont utilisés pour mettre à jour les fichiers des hôpitaux. La méthode de conception VLSI Mead-Conway fournit un autre exemple de liaison électronique. Les réseaux sont utilisés pour transférer les spécifications du produit du système de conception assistée par ordinateur, situé sur les stations de travail des concepteurs, vers un système de production situé sur un autre site et possédé par une autre entité.

Les bases de données partagées

Dans cette étape finale, une seule base de données contient l'information

nécessaire aux deux parties de la hiérarchie électronique. Le processus ECN décrit plus haut illustre bien cette étape et d'importants efforts sont déployés actuellement par les vendeurs de systèmes de conception et de fabrication assistée par ordinateur et les entreprises industrielles pour implémenter et utiliser avec succès des environnements de bases de données intégrant conception et production.

Conclusion et implications stratégiques

Une lecture de la presse économique confirme que les connexions électroniques deviennent de plus en plus importantes à l'intérieur et entre les entreprises (50). Le cadre analytique que nous avons développé ici nous permet de mieux cerner la plupart de ces changements. Nous avons montré comment l'usage croissant des interconnexions électroniques peut être considéré comme la combinaison de trois forces : l'effet de communication électronique, l'effet de courtage électronique et l'effet d'intégration électronique. Nous avons analysé comment des facteurs, tels que la simplicité des descriptions de produits et le degré de spécificité des produits vis-à-vis des clients, affectent la nature de ces interconnexions : hiérarchie électronique ou marché électronique. Enfin, nous avons estimé qu'en réduisant les coûts de coordination, les technologies d'information amèneront un changement global vers une utilisation plus grande des marchés au détriment des hiérarchies pour assurer la coordination des activités économiques. En appliquant ce cadre, il est possible de voir comment les évolutions actuelles se situent en grande partie dans un mouvement plus large et il est possible de prévoir quelques-uns des changements évolutifs qui auront probablement lieu avec l'intensification de l'usage des technologies d'information.

De notre analyse découlent quelques implications pour les stratégies de groupe :

(50) Cf. BARRETT et KONSZYNSKI, 1982 ; Business Week, 1985c ; CASH et KONSZYNSKI 1985 , PETRE 1985.

1) Tous les participants d'un marché doivent considérer les avantages potentiels de la création d'une place de marché électronique. Pour certains participants, celle-ci augmentera les ventes de leurs produits ou de leurs services. Pour la totalité des participants, des recettes seront générées par les activités liées à la création du marché électronique.

2) Toutes les organisations doivent déterminer s'il est plus avantageux pour elles de coordonner une part de leurs activités internes plus étroitement ou d'instaurer des connections plus fortes avec leurs clients ou leurs fournisseurs sous forme de hiérarchie électronique.

3) Sous la pression des forces de marché, il est probable que les canaux de ventes électroniques (qu'ils soient des hiérarchies électroniques ou des marchés électroniques biaisés) seront remplacés, pour des produits facilement descriptibles, par des marchés électroniques non biaisés. Par conséquent, les premiers développeurs des canaux de ventes électroniques biaisés ne doivent pas attendre que les avantages concurrentiels procurés par ces systèmes perdureront. Ils doivent dès maintenant envisager la gestion de la transition vers des marchés non biaisés et envisager des recettes provenant de l'activité, elle-même, de création du marché.

4) Toutes les entreprises doivent envisager si la plupart de leurs activités internes peuvent être effectuées de manière moins chère et plus flexible par des fournisseurs externes dont la sélection et le travail

pourront être coordonnés par des systèmes informatiques.

5) Les équipes informatiques de la plupart des entreprises doivent commencer la planification des infrastructures de réseaux nécessaires aux interconnexions internes et externes que nous avons décrites.

6) Les développeurs avancés de technologies de marchés électroniques doivent commencer à réfléchir au développement d'outils intelligents pour aider les acheteurs à sélectionner un fournisseur parmi un large choix. De tels outils intelligents pourraient être capables d'agir, en partie, comme des agents automatiques pour le compte des acheteurs. Ils pourraient également être capables de fournir des informations détaillées aux fournisseurs sur les préférences des consommateurs.

En conclusion, si nos prévisions s'avèrent exactes, nous ne devons pas nous attendre à ce que le monde de demain électroniquement interconnecté soit une déclinaison plus rapide et plus efficace du monde d'aujourd'hui. Au contraire, nous devons nous attendre à des changements fondamentaux dans l'organisation des flux de biens et de services par les entreprises et par les marchés. Il est clair que des études empiriques et des analyses formelles approfondies sont nécessaires pour confirmer ces prévisions, et nous espérons que le cadre conceptuel présenté ici aidera dans cette recherche.

*Traduit de l'américain
par Jérôme PERANI*

RÉFÉRENCES

- BALIGH H. H., RICHARTZ L. (1967), *Vertical Market Structures*, Allyn et Bacon, Boston.
- BARRETT S., KONSZYNSKI B. (1982), « Inter-organization information sharing systems », *Manage. Inf. Syst. Q.*, numéro spécial, décembre.
- BENJAMIN R. (1983), « What companies share is a virtually game », *Inf. Syst. News.*, n° 11.
- BENJAMIN R., SCOTT-MORTON M. S., « Information technology, integration, and organizational change », *Interfaces*.
- BENNETT R. A. (1985), « Citibank, McGraw in a venture : Information service for oil », *New York Times*, 10 septembre.
- BROWN F. C. (1986), « Automation brings travel service right to the traveler's doorstep », *Wall Street Journal*, 7 août.
- BUSINESS WEEK (1985a), « Detroit tries to level a mountain of paperwork », *Business Week*, 26 août (1985b), « For drug distributors, information is the Rx for survival », *Business Week*, 14 octobre (1985c), « Information power : How companies are using new technologies to gain a competitive edge », *Business Week*, 14 octobre (1986), « The hollow corporation (a special report) », *Business Week*, 3 mars.
- CASH J. I., KONSZYNSKI B. (1985), « IS redraws competitive boundaries », *Harvard Business Review*, vol. 64, n° 2, pp. 134-142.
- CHANDLER A. D. (1962), *Strategy and structure*, Doubleday, New York.
- CIBORRA C. U. (1983), « Markets, bureaucracies, and groups in the information society », *Information Economics and Policy*, pp. 145-160.
- COASE R. H. (1937), « The nature of the firm », *Economica*, pp. 386-405.
(1988)-[1992]. « L'entreprise, le marché, la loi », *Réseaux* n° 54.
- CRAWFORD A. B. (1982), « Corporate electronic mail : A communication intensive application of information technology », *Manage. Inf. Syst. Q.*, pp. 1-13.
- DUBOFF R. B. (1983), *The telegraph and the structure of markets in the United States 1845-1990*, vol. 8, *Research in Economic History*, JAI Press, Greenwich, pp. 253-277.
- FEIGENBAUM E., MCCORDUCK P. (1984), *The fifth generation : Artificial intelligence and japan's challenge to the world*, Addison-Wesley.
- HICKS W., (1984), « A new approach to product development », *High Technology*, octobre.
- IVES B. LEARMONT G. P. (1984), « The information system as a competitive weapon », *Communications of the ACM*, vol. 27, n° 6, pp. 1193-1201.
- JACKSON B. (1985), *Winning and keeping industrial customers*, Lexington Books, Lexington.
- JOHNSON. PAYNE J. (1985), « Effort, accuracy, and choice », *Management Science*, vol. 31, n° 4, pp. 395-414.
- JONSCHER C. J. (1983), « Information resources and productivity », *Information Economics and Policy*, vol. 1, n° 1, pp. 13-35.
- KEENEY R. L. RAIFFA H. (1978), *Decision with multiple objectives : Preferences and value tradeoffs*, Wiley, New York.
- KOENIG R. (1983), « Call-in firms are taking on yellow-pages », *Wall Street Journal*, 1^{er} mars.

LOUIE B. (1985), *Impact of information technology on the strategy-structure relationship*, Center for Information Systems Research, Sloan School of Management, MIT, Cambridge.

MALONE T.W., (1985), « Organizational structure and information technology : Elements of a formal theory », à paraître dans *Management Science*.

MALONE T. W. SMITH S.A. (1985), « Tradeoffs in designing organizations : Implications for new forms of human organizations and computer systems », *Document de travail*, CISR 112, Sloan 1541-84, Center for Information Systems Research, Sloan School of Management, MIT, Cambridge.

MALONE T.W., GRAND K. R. TURBAK F.A. BROBST S.A. COHEN M.D. (1987), « Intelligent information sharing systems », *Communication of the ACM*, vol. 30, n° 5, pp. 390-402.

MILLER J. G. VOLLMAN T. E. (1985), « The hidden factory », *Harvard Business Review*, vol. 63, n° 5, pp. 142-150.

NAKANE J., HALL R. (1983), « Management specifications for stockless production », *Harvard Business Review*, mai-juin, pp. 84-91.

PAYNE J. W. BRANSTEIN M. L. CAROLL J.S. (1978), « Exploring predecisional behavior : An alternative approach to decision research », *Organ. Behav. Hum. Performance*, vol. 22, n° 1, pp. 17-44.

PETRE P. (1985), « How to keep customers happy captives », *Fortune*, 2 septembre.

PORTER M. E. MILLAR V. E. (1985), « How information gives you competitive advantage », *Harvard Business Review*, vol. 63, n° 4, pp. 149-160.

PROKESH S. E. (1985), « U.S. companies weed out any operations », *New York Times*, 22 septembre.

RUSSO J. DOSCHER B. (1983), « Strategies for multi-attribute binary choice », *J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cognition*, vol. 9, n° 4, pp. 676-696.

STEVENSON R. W. (1985), « Credit card enhancements : Wider range of services », *New York Times*, 30 avril.

STRASSMAN P. (1985), *Information Payoff*, Free Press, New York.

WILLIAMSON O. E. (1975), *Markets and hierarchies*, Free Press, New York (1979), « Transaction cost economics : The governance of contractual relations », *Journal of Law and Economics*, vol. 22, n° 2, pp. 233-261, (1981a), « The economics organization : The transaction cost approach », *American Journal of Sociology*, vol. 87, n° 3, pp. 548-575 (1981b), « The modern corporation : Origins, evolution, attributes », *Journal of Economic Literature*, vol. 19, n° 4, pp. 1537-1568

YATES J. (1986), « The telegraph's effect on nineteenth century markets and firms », in *Business and Economic History*, series 2, vol. 15, pp. 149-163.