

Le commerce électronique en France : un essai de mesure sur le marché des CD

Sophie Larribeau (CREREG, THEMA, Rennes 1)
et Thierry PENARD (CREREG, Rennes 1)

Octobre 2001

Résumé : *En France, le commerce électronique connaît un fort développement depuis deux ans, même si les volumes de transaction restent encore modestes. Au delà de ce succès relatif, la vente sur Internet suscite de nombreuses questions. Quelles sont les spécificités du commerce électronique par rapport au commerce traditionnel ? Les marchés sur Internet sont-ils plus concurrentiels que les marchés physiques ? Cet article vise à mieux comprendre les stratégies des vendeurs en ligne, à travers le cas du marché des CD. Dans ce but, nous avons recueilli pendant 5 mois, les prix d'une vingtaine de CD, sur les principaux sites français. Les prix des CD sur Internet apparaissent en moyenne inférieurs de plus de 7 %, cette différence étant plus sensible sur les CD étrangers (12 % d'écart) que sur les CD français (moins de 2% d'écart). Nous constatons aussi une relative dispersion des prix entre les sites pour un même CD, ainsi qu'une volatilité assez importante sur la période étudiée. Dans la seconde partie de l'article, nous proposons d'expliquer les déterminants des variations de prix. A l'aide d'un logit multinomial, nous mettons en évidence le caractère cyclique des décisions de prix, ainsi que les politiques de prix différentes entre CD français et étrangers.*

Mots clés : *Internet, concurrence imparfaite, stratégies tarifaires.*

1. Introduction

« On voit des ordinateurs partout sauf dans les statistiques » disait Solow à propos de l'impact des technologies de l'information et de la communication (TIC) sur la productivité et la croissance. Sur le commerce électronique, on aurait envie de dire que l'« on voit peu de commerce électronique sauf dans les statistiques ». En effet, si le commerce électronique n'est pas encore rentré dans les habitudes et le quotidien des consommateurs, en revanche, il suscite depuis quelques années une intense activité d'études et de prévisions, émanant des cabinets de conseil (IDC, KPMG, Forrester, Jupiter,...). Ces « statistiques » et prévisions

doivent être accueillies avec la plus grande prudence, compte tenu du peu d'informations dont on dispose sur les méthodes et les sources utilisées par ces cabinets. D'ailleurs, le montant actuel des achats en ligne et les prévisions sur les dix ans à venir, diffèrent fortement d'un cabinet à l'autre¹.

En fait, seuls les États-Unis offrent actuellement des statistiques fiables, provenant du Département américain du Commerce et indiquant que le commerce électronique a représenté 0.8% du commerce de détail sur l'année 2000. En France, on ne dispose que d'estimations non officielles. Au premier semestre 2000, les ventes en ligne auraient représenté 1.6 milliards de francs, et sur l'ensemble de l'année 2000 4 milliards de francs, soit une progression de 250 % par rapport à l'année 1999 (1.3 milliards de francs). Mais, les revenus du e-commerce sont encore très inférieurs à ceux du Minitel et sont négligeables par rapport à l'ensemble du commerce (2 200 milliards de francs environ), soit moins de 0.2 % du commerce de détail.

Le montant modeste des achats en ligne explique en grande partie les difficultés actuelles de nombreuses sites de commerce électronique. Ces sites sont contraints de revoir à la baisse leur plan d'affaire et de développement sur les années à venir. Les investisseurs sont aussi devenus plus prudents et plus sélectifs sur le financement de ces sites. La faillite en mai 2000 de Boo.com, un site suédois de vente de vêtements en ligne, qui avait réussi à lever et à dépenser en quelques mois 135 millions de dollars, a fortement contribué à cette défiance, qui touche plus largement les start-ups².

Néanmoins, la vente en ligne est promise à un bel avenir si l'on veut bien considérer les taux de croissance sur les dernières années, et rencontre déjà un certain succès dans des secteurs comme les voyages (transport, hôtel), les biens informatiques (ordinateurs, logiciels) et les biens culturels (livre, vidéo, musique). Selon Benchmark Group³, les voyages représentent en France 47 % des ventes en ligne, les produits informatiques 23 % et les produits culturels 10 %.

Sur le plan de la recherche académique, le commerce électronique est aussi promis à un bel avenir. Notamment, il suscite de très nombreuses questions d'économie industrielle. La vente en ligne se caractérise-t-elle par une concurrence plus intense que la vente sur des marchés physiques ? Les stratégies en prix et hors prix (publicité, différenciation) des distributeurs sont-elles très différentes sur Internet ? Quel est l'impact des intermédiaires en ligne, comme les sites de comparaison de prix, sur les comportements d'achats ?

Pour répondre à ces questions, de nombreuses études empiriques ont été menées, essentiellement aux États-Unis, dans différents secteurs comme les biens culturels (Bailey, 1998 ; Brynjolfsson E. & M.D. Smith, 2000a ; Clay K., Krishnan R., Wolff E., 2000), les voyages (Clemons E., Hahn I.H., Hitt L.M., 1998), l'assurance vie (Brown, J.R, Goolsbee A., 2000), l'automobile (Lee, 1998 ; Scott Morton, F. Zettelmeyer F., Risso J., 2000) ou l'épicerie (Degeratu A., Rangaswamy A., Wu J., 1998). La plupart de ces études s'attachent à comparer les prix sur Internet et sur les marchés physiques. Les premières études en 1998 faisaient ressortir des prix légèrement supérieurs sur Internet. Cependant, les études plus récentes (1999 et 2000) et plus rigoureuses sur le plan méthodologique, s'accordent à trouver des prix en moyenne inférieurs sur Internet pour des biens comparables en qualité. A titre d'exemple, dans le secteur automobile, la première étude (Lee, 1998) constatait que les voitures

¹ On peut aussi émettre des doutes sur l'objectivité de ces cabinets de conseil et de marketing qui ont pour client des entreprises tentées d'investir dans le commerce électronique. Ces cabinets ont tout intérêt à surestimer les prévisions de vente en ligne (Brousseau [2000]).

² Aux États-Unis, près d'un tiers des sites Internet cotées sur le Nasdaq seraient susceptibles de faire faillite en 2001. Citons les faillites de Letsbuyit, site d'achat groupé, en décembre 2000 ou de Boxman dans la vente en ligne de CD en octobre 2000.

³ Source Benchmark Group, <http://www.journaldunet.com/chiffres-cles.shtml>.

d'occasion étaient vendues plus chers sur Internet. Mais, l'auteur reconnaissait que dans sa base de données, les voitures vendues par l'intermédiaire d'Internet avaient toutes subies un contrôle technique et étaient de meilleure qualité que celles vendues par le biais des petites annonces de journaux. L'autre étude plus récente (Scott Morton et al., 2000) montrait en revanche qu'il était possible d'économiser 1.5 % sur le prix d'achat d'une voiture neuve, en recourant aux services du site Autobyte.com Ce site ne vend pas de voiture, mais met en relation des acheteurs potentiels avec les concessionnaires automobiles affiliés à son site⁴

Dans cet article, nous nous intéressons plus spécifiquement à la vente en ligne de CD. Au niveau européen⁵, la vente de musique en ligne est évaluée à 300 millions de dollars en 2000 et pourrait représenter 20 % des ventes totales de musique en 2005. Ces chiffres soulignent combien la musique est un secteur perméable au commerce électronique. Les premières études sur le commerce électronique ont d'ailleurs porté sur ce secteur. Bailey (1998) a ainsi constaté que sur la période 1996-97, les prix des CD en ligne (mais aussi des livres et logiciels) étaient supérieurs à ceux en magasins, aux Etats-Unis. En revanche, une étude plus récente de Brynjolfsson et Smith (2000a) sur les livres et CD parvient à la conclusion que les prix sur Internet sont inférieurs de 9 à 16 % par rapport aux marchés physiques⁶. Ces résultats contradictoires à première vue soulignent les problèmes de comparaison des biens. Ainsi, la différence de résultat tient aux périodes considérées dans chacune des études. Celle de Bailey concerne les débuts du commerce électronique alors que celle de Brynjolfsson et al. porte sur la période 1998-1999, caractérisée par un marché plus mature et plus concurrentiel. Il faut savoir en effet qu'en 1998, le libraire Barnes and Noble, leader du secteur, décide d'ouvrir son site de vente en ligne, à l'instar d'Amazon.com, pionnier du commerce électronique. Dans cette même étude, les auteurs montrent que les sites Internet font des changements de prix plus nombreux et de plus faibles amplitudes en moyenne que dans les magasins physiques. Ce résultat est aussi observé par Bailey (1998). Les prix seraient donc plus flexibles sur Internet.

Un autre résultat commun aux deux études est la forte dispersion des prix sur Internet. De ce point de vue, les prix sur Internet ne se distingueraient pas des prix sur les marchés physiques. Plusieurs explications sont avancées par les auteurs. La dispersion tiendrait à l'immaturité du marché et à la forte hétérogénéité des sites⁷. Certains sites disposent d'une réputation et d'une notoriété plus forte leur permettant de pratiquer des prix plus élevés. Ainsi, sur les sites de comparaison, appelés Shopbots (Shopping Robots), les consommateurs ne choisissent pas toujours le site proposant le prix le plus bas. Brynjolfsson et Smith (2000b) montrent que la probabilité pour un internaute de sélectionner une offre parmi la sélection proposée par le shopbot, est une fonction décroissante du prix, mais croissante de la notoriété du site (à prix identique). La probabilité augmente aussi lorsque l'internaute a déjà eu une expérience d'achat sur le site⁸.

⁴ Précisément, l'internaute soumet une requête sur un type de voitures (modèle, marque, options) qu'Autobyte.com transmet au concessionnaire le plus proche du lieu de résidence de l'internaute. Ensuite, le concessionnaire contacte ce dernier par email pour lui faire une proposition commerciale. Autobyte.com est rémunéré essentiellement par les droits annuels d'adhésion à son service, versés par les concessionnaires.

⁵ Aux Etats-Unis, pour l'année 2000 la part de ventes de musique en ligne était de 5.5 % et pourrait atteindre 25 % en 2005.

⁶ Les résultats restent valables même en tenant compte des coûts de livraison (frais d'envoi sur Internet versus frais de déplacement dans les magasins).

⁷ Toutefois, lorsque Brynjolfsson et al. (2000a) tiennent compte des parts de marché, ils trouvent une dispersion plus faible sur Internet. En effet, les ventes de CD et de livres sont concentrées essentiellement sur 3 sites dont les prix sont relativement proches.

⁸ Voir aussi l'étude de Fader et Hardie (2000) sur les comportements d'achats répétés des internautes sur un site de vente en ligne de CD (CDNow).

Cet article s'inscrit dans le prolongement de ces études américaines. Il s'agit d'analyser le commerce électronique de CD en France. A cette fin, nous disposons d'une base de données sur les prix d'une vingtaine de CD de mai à octobre 2000. Ces prix ont été recueillis chaque semaine sur les principaux sites français de vente en ligne de CD, ainsi que dans deux magasins physiques. Compte tenu du retard de la France en matière de diffusion de l'Internet par rapport aux Etats-Unis (de l'ordre de deux ans), la situation des marchés sur Internet à la date de l'enquête (mai-octobre 2000) est comparable à celle dans l'étude de Brynjolfsson et al.(2000a). Les résultats des deux études peuvent donc être confrontés.

Tout comme Brynjolfsson et al., nous montrons que les prix des CD sur Internet sont en moyenne inférieurs aux prix en magasins, de l'ordre de 7 à 10 %, cette différence étant plus sensible sur les CD étrangers (12 % d'écart) que sur les CD français (moins de 2% d'écart). Nous constatons aussi une relative dispersion des prix entre les sites pour un même CD, ainsi qu'une volatilité importante des prix sur les 5 mois, avec des variations hebdomadaires en moyenne de 2.5 %. Les écarts de prix relevés sur les CD étrangers sont intéressants quand on sait que la Commission Européenne a décidé fin janvier 2001 d'ouvrir une enquête sur le marché des CD. Elle soupçonne les cinq grands groupes mondiaux de l'édition musicale (Vivendi Universal, BMG, Time Warner Music, Emy et Sony) de s'entendre pour maintenir les prix des CD à un niveau élevé.

Dans la seconde partie de l'article, nous nous attachons à expliquer la dynamique des prix et les interactions stratégiques entre les différents sites. En particulier, il s'agit d'étudier les facteurs influençant les décisions de changements de prix des CD à la hausse ou à la baisse. A l'aide d'un modèle logit multinomial, nous mettons en évidence le caractère cyclique des décisions de prix, ainsi que les politiques de prix différentes entre CD français et étrangers.

La section 2 revient sur les différentes questions théoriques soulevées par le commerce électronique. La section 3 décrit la base de données. La section 4 est consacrée aux estimations économétriques. Enfin, dans la section 5, nous discutons des extensions possibles de cette étude.

2. Analyses théoriques sur le commerce électronique

Les analyses théoriques sur le commerce électronique sont encore peu nombreuses. Une partie de ces analyses consiste à appliquer au *e-commerce* les concepts et modèles habituels en *organisation industrielle* et insiste sur le rôle des effets de réseau et de la publicité en ligne (Shapiro et Varian, 1999 ; Gaudeul et Jullien, 2001). Nous nous contenterons ici d'identifier les caractéristiques originales ou spécifiques à Internet qui peuvent influencer les stratégies des ventes et les modalités de concurrence entre les distributeurs en ligne. Nous verrons successivement le rôle des coûts d'information, des coûts d'entrée et des coûts de catalogue.

Les coûts d'information

Le commerce électronique se caractérise par une transparence élevée sur les prix. Avec Internet, la recherche d'informations sur les prix est facilitée. Certains sites (Shopbots) se sont même spécialisés dans la comparaison des offres (par exemple les sites *bravonestor.fr* ou *kelkoo.fr*)⁹. Les coûts de recherche d'information étant plus faibles que sur les marchés

⁹ D'ailleurs certains sites de CD sur Internet empêchent les agents intelligents (programmes spécialisés dans la recherche d'information) d'entrer sur leur site et de collecter des informations sur leurs différents prix.

physiques, on peut s'attendre à ce que les vendeurs en ligne se livrent une concurrence plus intense (Stiglitz et Salop (1977), Varian (1980). Ainsi, les prix sur Internet devraient *a priori* être plus bas et moins dispersés que sur les marchés physiques (Bakos (1997).

Mais on peut opposer le fait qu'un marché plus transparent peut favoriser des comportements d'entente entre vendeurs et relâcher la concurrence en prix (Pénard, 1998). En effet, chaque site peut mieux surveiller les stratégies de ses concurrents et réagir rapidement à des comportements agressifs. Il est ainsi possible de mettre en place des représailles rapides et personnalisées à l'encontre de ceux qui ne respectent pas une certaine discipline dans les prix. Une plus grande transparence a donc des effets ambigus sur le niveau des prix et le degré de concurrence (Kuhn et Vives, 1995).

Les coûts d'entrée

Sur Internet, les coûts d'entrée sont à première vue plus faibles que sur un marché physique. Un site de commerce électronique peut rapidement avoir une présence nationale sans disposer d'un réseau de magasins sur l'ensemble du territoire. Cette facilité d'entrée devrait favoriser la concurrence en prix.

Mais, un excès de sites peut créer de la confusion auprès des consommateurs. Ces derniers face à un nombre important de sites peuvent privilégier les sites les plus connus, notamment ceux disposant d'une présence physique. D'autant que le paiement en ligne et la livraison différée du produit rendent la transaction beaucoup plus incertaine que dans le cas d'une transaction physique. Quelles sont les garanties offertes, en cas de non livraison ou de livraison d'un produit défectueux ? Où se situe géographiquement la société exploitant le site de vente en ligne ? L'incertitude ou l'ignorance dans laquelle se trouvent les acheteurs sur Internet avantage les sites de distributeurs implantés physiquement. Par exemple, sur les produits culturels, la FNAC peut jouer sur son image et sa notoriété pour rassurer les acheteurs en ligne.

Pour les nouveaux venus (pure player – sans présence physique), la nécessité d'investir dans la publicité pour se faire connaître et se créer une réputation, renchérit les coûts d'entrée. De même, la qualité « technique » du site (ergonomie et qualité des interfaces, fiabilité, rapidité de chargement, ...), importante pour inspirer la confiance des clients potentiels et maintenir sa réputation, exige des investissements importants. Enfin, il ne faut pas oublier les coûts de logistique, de la prise de commande à la livraison. La logistique qui représente la principale source de coût pour un site de commerce électronique, joue un rôle déterminant dans la satisfaction du client final (respect des délais de livraison, ...). Tous ces investissements constituent moins des barrières à l'entrée sur Internet, que des barrières au développement, et limitent certainement le nombre de firmes viables dans chacun des secteurs.

Les coûts de catalogue

Une autre caractéristique d'Internet tient à la faiblesse des coûts de catalogue (menu costs). Dans les magasins physiques et plus encore dans les catalogues de vente par correspondance, ces coûts sont suffisamment importants pour limiter les changements de prix. Il n'est pas toujours optimal pour le vendeur de réagir systématiquement aux variations de la demande et des coûts de distribution, c'est à dire d'ajuster en permanence ses prix aux conditions du marché. Ce dernier ne devrait modifier ses tarifs que si l'écart entre le prix optimal (qui maximise son profit courant) et le prix affiché devient trop important et si le coût de changement de prix est plus que compensé par la hausse de profit attendue. Au final, sur

les marchés physiques, les changements de prix devraient être rares, mais d'ampleur importante. A l'inverse, sur Internet, la faiblesse des coûts de catalogue devrait conduire à des changements de prix beaucoup plus fréquents, mais en moyenne d'ampleur plus faible. Les prix devraient donc mieux refléter les conditions du marché¹⁰. Cette facilité de modifier les prix pourrait aussi avoir des effets sur les possibilités de collusion. Elle permet aux sites de réagir plus rapidement en cas de politique agressive d'un des concurrents, en s'alignant par exemple sur les prix de ce dernier. Les faibles coûts de catalogue s'ajoutent donc à la transparence des prix pour faciliter la stabilité d'éventuels accords de collusion dans la vente en ligne. Toutefois, de tels comportements se heurtent à la concurrence des marchés physiques : les consommateurs ont toujours la possibilité d'arbitrer entre l'achat en ligne et l'achat physique, contraignant ainsi les sites de commerce électronique dans leur politique tarifaire.

Par contre, comme les sites Internet ont plus de facilité pour connaître les profils de consommation de leurs clients que les magasins physiques¹¹, ils pourraient pratiquer facilement des stratégies de discrimination, consistant par exemple à afficher des prix différents pour les nouveaux clients et les anciens clients¹²(Bailey, Smith et Brynjolfsson, 1998). Une discrimination plus fine des consommateurs permet théoriquement aux vendeurs d'accroître leur pouvoir de marché et d'extraire le surplus de leurs clients. Toutefois, dans un contexte concurrentiel, comme la vente en ligne de livres ou de CD, la discrimination n'est pas toujours une stratégie profitable. En effet, lorsque les sites sont différenciés horizontalement, la discrimination peut intensifier la concurrence, en incitant chaque vendeur à « démarcher » les clients proches de sites concurrents¹³ (Ulph et Vulkan, 2000).

Au final, il est bien difficile de parvenir à des conclusions claires sur les stratégies tarifaires des sites en ligne. La plus grande transparence et flexibilité des prix sur Internet contribuent certainement à rendre les interactions stratégiques entre les concurrents, à la fois plus riches et plus complexes, multipliant les « équilibres » possibles sur le marché (du plus concurrentiel au plus collusif). Cette forte indétermination ne peut être levée qu'en multipliant les études empiriques sectorielles.

3. Analyse des prix des CD sur Internet

En France, le marché de la musique a atteint sur l'année 2000 un chiffre d'affaire de 7.4 milliards de francs, tout support confondu (essentiellement des CD). Ce marché est en stagnation depuis quelques années. Les ventes de cassettes sont en fort recul et la progression des CD (+8 % de vente sur les 5 dernières années) compense tout juste le déclin du chiffre d'affaire sur les cassettes. Certains éditeurs attribuent la faible croissance des ventes de CD albums (+2% entre 1999 et 2000, soit 105 millions d'unités) et de CD singles (+1% entre 1999 et 2000, soit 37 millions d'unités) aux phénomènes de piratage¹⁴.

¹⁰ Certains programmes informatiques, appelées Pricebots permettent d'automatiser les politiques de prix et de mener de la tarification en temps réel, en fonction des prix des autres sites.

¹¹ A l'aide de cookies, ils peuvent suivre le parcours des internautes sur les pages de leur site.

¹² Amazon.com qui avait commencé à développer ce type d'offre, a cependant dû faire machine arrière devant les plaintes de ses clients qui ne comprenaient pas que l'on pénalise « leur fidélité ».

¹³ Chaque site pourrait ainsi proposer des prix plus bas aux clients distants (en termes de préférence) qu'aux clients proches et fidèles. Toutefois, on peut se demander s'il existe réellement de la différenciation horizontale sur Internet.

¹⁴ Sur l'année 2000, les ventes de graveurs de CD ont augmenté fortement, tout comme la vente de CD enregistrables (+45 % par rapport à 1999, soit 130 millions d'unités).

Après une rapide présentation de la base de données et de la méthode de collecte des données, nous proposons une première analyse descriptive des stratégies de prix sur Internet.

3.1. La base de données

Pour étudier la dynamique des prix des C.D. sur Internet, nous avons constitué un panel de 20 albums de variétés, choisis parmi les meilleures ventes au début de l'étude¹⁵ (mai 2000). La moitié des titres sont français ou francophones. De plus, 9 titres datent de la fin 1999, 7 du premier semestre 2000 et 4 du second semestre 2000. Cet échantillon est assez représentatif du marché des ventes de CD en France, même s'il exclut la musique classique¹⁶. Notre période d'étude couvre cinq mois et demi (23 semaines), allant du 17 mai 2000 au 27 octobre 2000. Chaque semaine, des relevés des prix de chaque titre ont été effectués auprès de 7 sites Internet (Alapage, Bol, Bestofmusic, Boxman, Cdiscount, Fnac, Musicbox)¹⁷, ainsi que dans deux points de vente physique (Carrefour et Sonothèque). Nous avons relevé les prix hors frais de port et port inclus, en se basant sur une livraison sous 48 heures pour un achat simple de CD.

Nous n'avons retenu pour cette enquête que les sites de vente en ligne, qui apparaissaient régulièrement sur les sites de comparaison de prix¹⁸. Trois de ces sites sont relativement connus du grand public, ayant bénéficié d'importantes campagnes publicitaires. Il s'agit de la Fnac.com, qui revendique la première place dans la vente de CD en ligne, d'Alapage, qui se classerait à la seconde place, et de Bol.com¹⁹. Les quatre autres sites sont moins connus, même si l'un d'entre eux, Cdiscount, est au coude à coude avec Alapage en termes de ventes sur l'année 2000. Nous présentons quelques informations complémentaires sur ces cyber-disquaires, provenant soit des sites eux mêmes, soit de communiqués de presse²⁰.

- Alapage, créé en 1996 par Patrice Magnard, le fondateur de Planète Livres (service Minitel de vente de livres) est devenu en octobre 1999 une filiale de Wanadoo, sous contrôle de France Télécom²¹. Le site a fait l'objet d'une importante promotion sur l'année 2000, par l'intermédiaire de campagnes publicitaires (dans les journaux, dans la rue) et l'apposition de bannières sur les sites Internet de France Télécom dont le portail Wanadoo, premier site français en termes de fréquentation. Sur Alapage, il est possible d'acheter des livres, CD, DVD, des produits informatiques, des jouets et cadeaux divers ; il existe également une billetterie spectacles et un coin

¹⁵ Il s'agissait de s'assurer que les 20 titres seraient disponibles sur l'ensemble des sites et qu'ils ne seraient pas retirés des sites avant la fin de l'étude.

¹⁶ Les ventes de musique classique et jazz représentent seulement 6.2% des ventes totales en 2000, tout support confondu, soit un chiffre d'affaire de 458 millions de franc. D'autre part, notre échantillon reflète assez bien le partage entre variété française et étrangère. En effet, sur l'année 2000, les albums français ont représenté un peu moins de 60 % des ventes de variété. Enfin, parmi les dix meilleures ventes d'album de l'année 2000, (représentant 7.4 % des ventes totales), 5 font partie de notre échantillon.

¹⁷ Nous avons pour cela consulté directement les offres sur les sites, mais nous avons aussi eu recours à des sites de comparaison de prix comme kelkoo.fr.

¹⁸ Nous n'avons pas intégré Amazon car en mai 2000, ce dernier n'avait pas encore ouvert de site en France. Le lancement s'est fait en septembre 2000 (à la fin de la période de recueil de données).

¹⁹ Il est très difficile d'obtenir des informations auprès des sites sur leur volume de ventes. Les classements des sites sont souvent annoncés par les dirigeants de ces sites sans possibilité de vérifier l'information.

²⁰ Ces informations recueillies pour l'essentiel durant l'année 2000, ne sont plus nécessairement valables à l'heure actuelle, étant donné la rapidité avec laquelle évolue ce secteur.

²¹ France Télécom était intéressé par l'expérience d'Alapage dans la gestion des bases de données et le traitement des commandes dans le domaine de la vente par correspondance et en ligne.

presse. La livraison était gratuite en mai 2000. Mais fin août 2000, Alapage a décidé de faire payer 14,90 Francs la livraison de CD sur la France Métropolitaine, sous un délai de 48h²².

- Bestofmusic.lu est un site luxembourgeois spécialisé dans la vente de CD. Les frais de port pour les clients français sont de 15 francs pour toute commande inférieure à 150 F et gratuits au delà.
- Bol.com appartient au groupe allemand Bertelsman qui possède BMG, une des cinq majors du disque et l'éditeur américain Random House. Bol a acheté 50% du capital de son homologue scandinave bokus.com et couvrait à la date de l'enquête le Danemark, la Finlande, la Norvège, la Suède, l'Allemagne, la France, la Grande-Bretagne, les Pays-Bas, la Suisse, et l'Espagne. Bertelsmann a également signé une joint-venture avec l'éditeur italien Mandatori afin d'ouvrir un site en Italie. 25% du capital de bol.com a été placé au Neuer Markt de Francfort. En France, le site a été ouvert au premier trimestre 1999 et possédait un catalogue de 4.5 millions de livres, de 500 000 références de disques et compte aussi de nombreuses références en vidéos et DVD. Les frais de port s'élevaient à 14.90 francs pour un CD en mai 2000 et sont devenus gratuits vers la fin du mois d'août pour tout achat supérieur à 99F (majorité des CD). En juillet 2001, Bol a cessé toutes ses activités en France :le site en français a été fermé. Les pertes importantes accumulées par la filiale française, depuis son lancement, et l'absence de perspectives de bénéfices sur les 5 années à venir ont pesé fortement sur la décision des dirigeants de Bol.
- Boxman.fr, ouvert en mars 1999, appartenait à un groupe suédois de commerce électronique, qui après avoir conquis le marché scandinave, avait décidé de s'implanter dans les autres pays européens (Allemagne, Pays-Bas, Grande-Bretagne et France). Ce site proposait des CD, VHS, DVD et des jeux vidéo. Les frais de port s'élevaient à 20 francs par commande et le délai de livraison dépend de la disponibilité de l'article. Boxman.fr a cessé ses activités en France à la mi-octobre 2000 (avant la fin de l'enquête).
- Cdiscount.com, société créée en 1996, appartient depuis mars 2000 au groupe Casino. Ce dernier a préféré laisser les fondateurs aux commandes du site et leur laisse une totale liberté dans leur politique de prix. Ce site a d'ailleurs la réputation d'offrir les prix les plus bas du marché des CD en ligne. Il propose à la vente des CD, DVD, cassettes vidéo, jeux vidéo et des livres. Les frais de ports sont gratuits, et les livraisons sont effectuées sous 48h.
- Fnac.com est la version électronique de la FNAC, enseigne leader dans la distribution des produits culturels. Le site est ouvert depuis décembre 1999 et le groupe Pinault-Printemps-Redoute compte consacrer plus de 300 millions de francs d'ici à 2003 à son développement²³. Fnac.com est un des sites marchands les plus visités avec un taux de pénétration de 9% chez les internautes en avril 2000. Il possède plus d'un million de références et propose des CD, DVD, CD-ROM, livres,

²² Les frais de port sont de 5F pour chaque article supplémentaire, mais deviennent entièrement gratuits pour toute commande supérieure à 299F. Pour une livraison express (24H), les frais sont de 39F.

²³ Le groupe PPR compte sur une croissance de 170% par an du volume des ventes en ligne pour arriver à 60 milliards de francs de chiffre d'affaires en 2003.

du matériel multimédia, des voyages ainsi que la réservation de places de concert. En adhérant à la Fnac.com, on peut aussi bénéficier d'un certain nombre d'avantages, comme des réductions, des produits gratuits, des tarifs préférentiels sur les spectacles ou encore des points fidélité. Enfin, les frais des livraison sont en général de 10 F par CD (délai 48H)²⁴. Mais la FNAC propose certaines semaines et sur certains CD une gratuité des frais de port (offres promotionnelles).

- Musicbox.fr est un site français créé en avril 1996 qui appartient à Musicbox Interactive SA, société inscrite au registre du commerce d'Angoulême. Les produits vendus sont exclusivement des CD et des DVD et les frais de port s'élèvent à 16 francs par commande.

Tableau 3.1 : Récapitulatif des caractéristiques des sites de vente de CD

Nom	Propriétaire	Date de création	Conditions de livraison de mai à octobre 2000
Alapage.com	Wanadoo	1996	Gratuit de mai à août 2000 14.90 F par CD de sept. à oct. 2000
Bol.fr	Bertelsmann	1 ^{er} trimestre 1999	14.90 F par CD de mai à août 2000 Gratuit de sept. à oct. 2000
Boxman.fr	Boxman SA	Mars 1999	22 F par CD
Bestofmusic.lu	Indépendant		15 F par CD
Cdiscount.com	Casino	1996	Gratuit
Fnac.com	Printemps-Pinault-Redoute	Décembre 1999	Gratuit ou 10 F par CD selon les semaines et les CD
Musicbox.fr	Indépendant	Avril 1996	16 F par CD

3.2. Principaux résultats de statistique descriptive :

Moyenne et dispersion des prix sur Internet

Tout d'abord, nous avons calculé le prix moyen (port inclus)²⁵ des 20 CD pour l'ensemble des sites sur la période mai à octobre²⁶ (tableau 3.2). Nous avons aussi comparé ce prix moyen à celui observé auprès des magasins physiques (Carrefour et Sonothèque).

En premier lieu, on note une forte dispersion des prix moyens des CD sur les sites Internet, conformément à ce que Bailey (1998) et Brynjolffson et Smith (2000a) avaient observé aux Etats-Unis. Cdiscount se situe nettement en dessous des autres sites, suivi des deux sites indépendants Bestofmusic et Musicbox. Les sites connus (ayant bénéficié d'importantes campagnes publicitaires) sont aussi ceux dont les prix sont les plus élevés, notamment la Fnac et Bol.com. Ce dernier a des prix en moyenne supérieurs de 40F à ceux de Cdiscount !

²⁴ Une participation de 5F est demandé pour tout produit supplémentaire. Au delà de 300 F, les frais de port sont cependant offerts.

²⁵ Afin de rendre homogènes et comparables les prix proposés par les différents sites, nous avons choisi de travailler sur les prix incluant les frais de port.

²⁶ Nous avons exclu Boxman qui a cessé son activité avant la fin de l'enquête et qui de plus ne référençait qu'une partie des 20 CD de notre échantillon.

En second lieu, les prix des CD (port inclus) sur les sites étudiés sont en moyenne inférieurs de 8% à ceux pratiqués par Carrefour. Cet écart atteint même 22% dans le cas de Cdiscount. Si l'on se restreint aux trois premiers sites de ventes en ligne (Fnac, Alapage et Cdiscount), l'écart moyen est de plus de 11 %.

Ces résultats doivent être nuancés car nous ne comparons ici que les prix des CD sur Internet avec les prix Carrefour. Or, les prix des CD dans les hypermarchés sont souvent plus élevés que chez les disquaires spécialisés comme la FNAC ou Virgin. Ainsi, les prix relevés auprès de Sonothèque, un disquaire spécialisé indépendant, donne des prix moyens de 114.30 F sur l'échantillon de CD, soit un écart de seulement 5.3 % avec les prix moyens sur Internet. Lorsque l'on fait la moyenne des prix sur les deux magasins physiques (Carrefour et Sonothèque), on obtient au final des écarts de prix proches de 7% entre la vente en ligne et la vente physique. En se limitant aux trois principaux sites Internet (Fnac, Cdiscount et Alapage), l'écart est de 10%. On remarque toutefois que la FNAC.com ne se différencie plus des prix moyens pratiqués dans les deux magasins physiques. Ceci pourrait s'expliquer par une volonté des responsables de la FNAC d'éviter que leur site concurrence trop fortement les magasins et cannibalise, par des prix trop bas, une partie des ventes. La FNAC aurait donc fait le choix d'aligner les prix en ligne sur ceux affichés dans les magasins, même si quelques différences peuvent être relevées²⁷. Il est aussi possible que les prix élevés sur Fnac.com s'expliquent par la notoriété et la réputation dont bénéficie ce site. La FNAC pourrait ainsi se permettre de faire payer aux internautes un supplément de 9F en moyenne par rapport à son concurrent direct Alapage et de 24F par rapport à Cdiscount²⁸.

Au final, les prix des CD sur Internet sont inférieurs de 7 à 10 % à ceux des magasins physiques. Ces résultats rejoignent les conclusions de Brynjolfsson et Smith (2000a), bien que les écarts soient légèrement inférieurs à ceux obtenus par les deux auteurs (entre 9 et 16%).

Tableau 3.2 Comparaison des prix des CD entre les sites Internet et Carrefour

SITES	Prix moyen port inclus (en francs)	Ecart de prix relativement à Carrefour (en %)	Ecart de prix relativement au prix moyen en magasin (en %)
Alapage.com	106.65	-9.55	-8,14
Bestofmusic.lu	102.27	-13.26	-11,91
BOL.fr	129.91	10.18	11,89
Cdiscount.com	91.11	-22.73	-21,52
Fnac.com	115.27	-2.24	-0,71
Musicbox.fr	103.70	-12.05	-10,68
Moyenne Internet	108.15	-8.27	-6,85
Carrefour	117.91		
Sonothèque	114.30		
Moyenne Magasins	116.10		

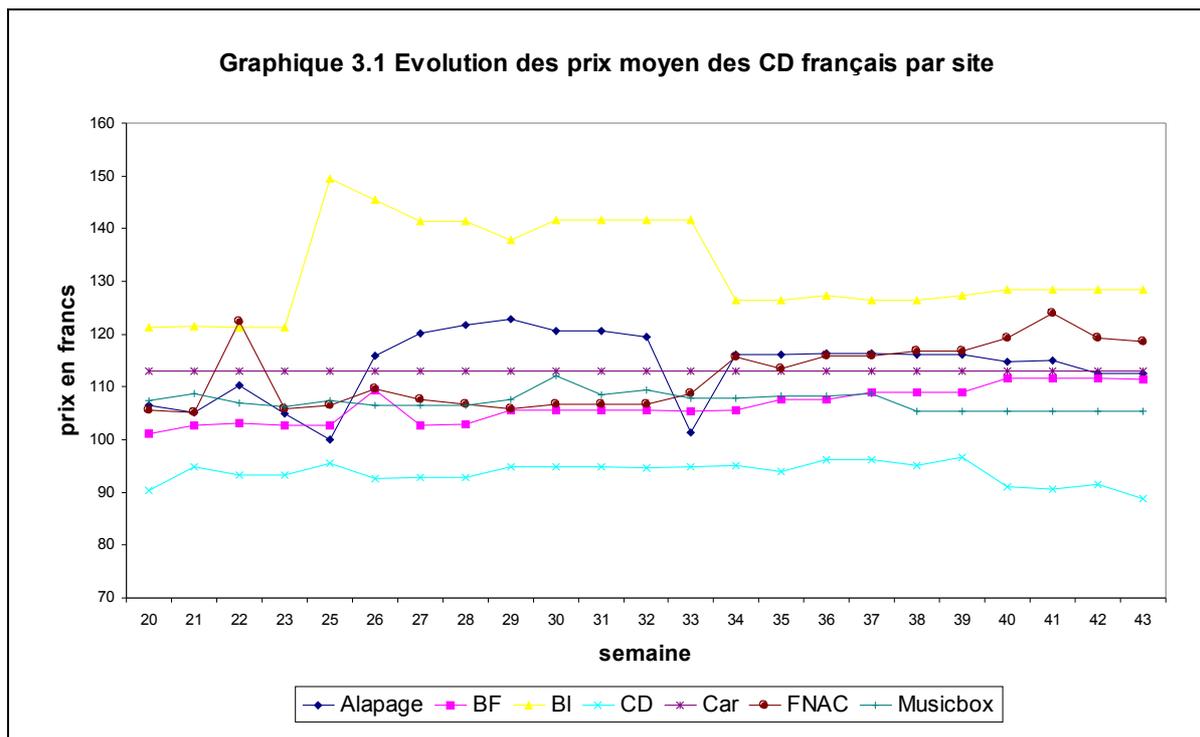
²⁷ Certaines promotions et rabais sur les CD dans les magasins FNAC ne sont pas proposées sur le site Fnac.com. Inversement, certains albums CD sont vendus à des prix inférieurs sur le site Fnac.com.

²⁸ Les avantages offerts aux clients adhérents à la Fnac peuvent aussi justifier des prix un peu plus élevés.

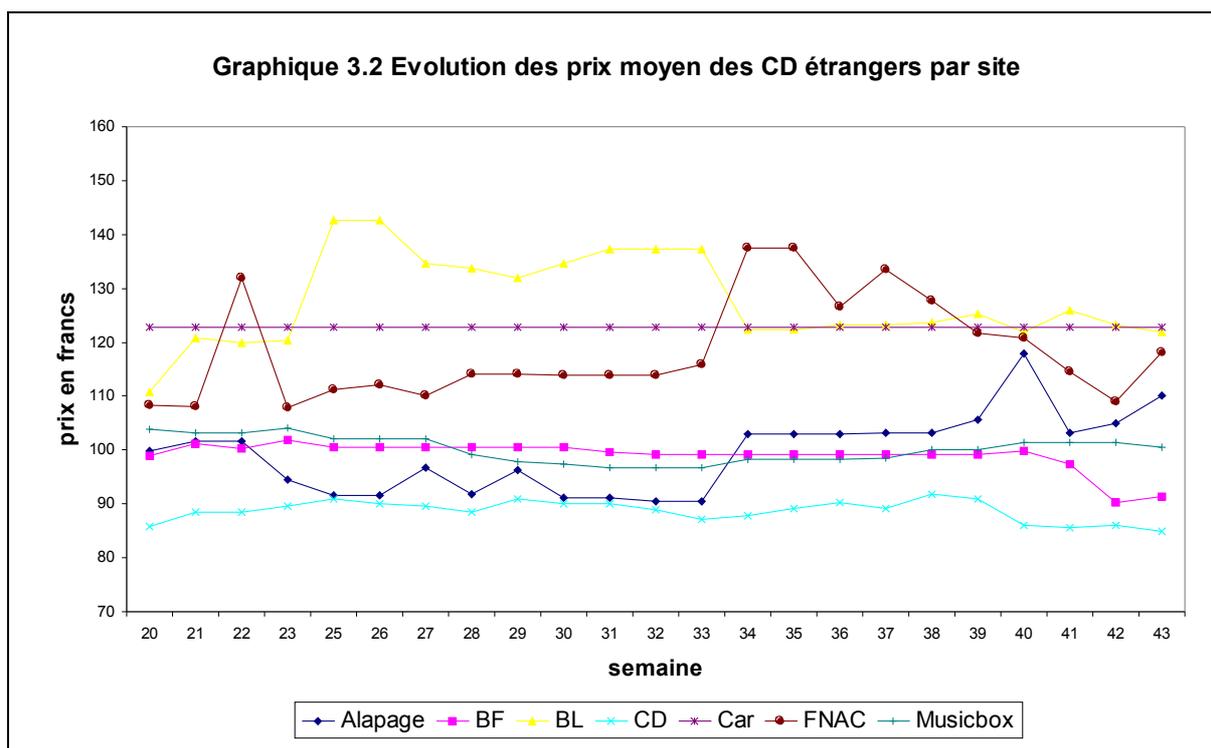
Caractéristiques des CD

Lorsque l'on entre plus finement dans les caractéristiques des CD (date de sortie de l'album et nationalité de l'artiste), on obtient là encore des résultats très intéressants. On constate que la dispersion sur les prix des CD étrangers est beaucoup plus grande que pour les CD français, comme le montrent les graphiques 3.1 et 3.2. A l'exception de Cdiscount, nettement en dessous, et de Bol, nettement au dessus, les autres sites ont des prix très proches pour les Cd français. De plus, les prix moyens des CD français calculés sur l'ensemble des sites, sont quasiment identiques aux prix moyens en magasin²⁹. En revanche, sur les CD étrangers, les cyber-disquaires proposent des prix inférieurs en moyenne de 12% aux prix en magasins (-14.07% par rapport à Carrefour).

Ces écarts de prix pourraient s'expliquer par une politique de marge élevée des disquaires sur les CD étrangers, qui se traduit d'ailleurs, dans notre échantillon, par des prix moyens plus élevés sur les CD étrangers que sur les CD français. Cette thèse serait cohérente avec les soupçons de la Commission européenne, d'une entente des cinq majors de l'édition musicale sur le prix des CD en Europe, cette entente portant uniquement sur les CD de variété internationale (variété anglosaxonne). En revanche, la variété française échapperait à cette entente et ferait l'objet d'une plus grande concurrence.



²⁹ Ils sont inférieurs de seulement 1.5% aux prix calculés dans les deux magasins.



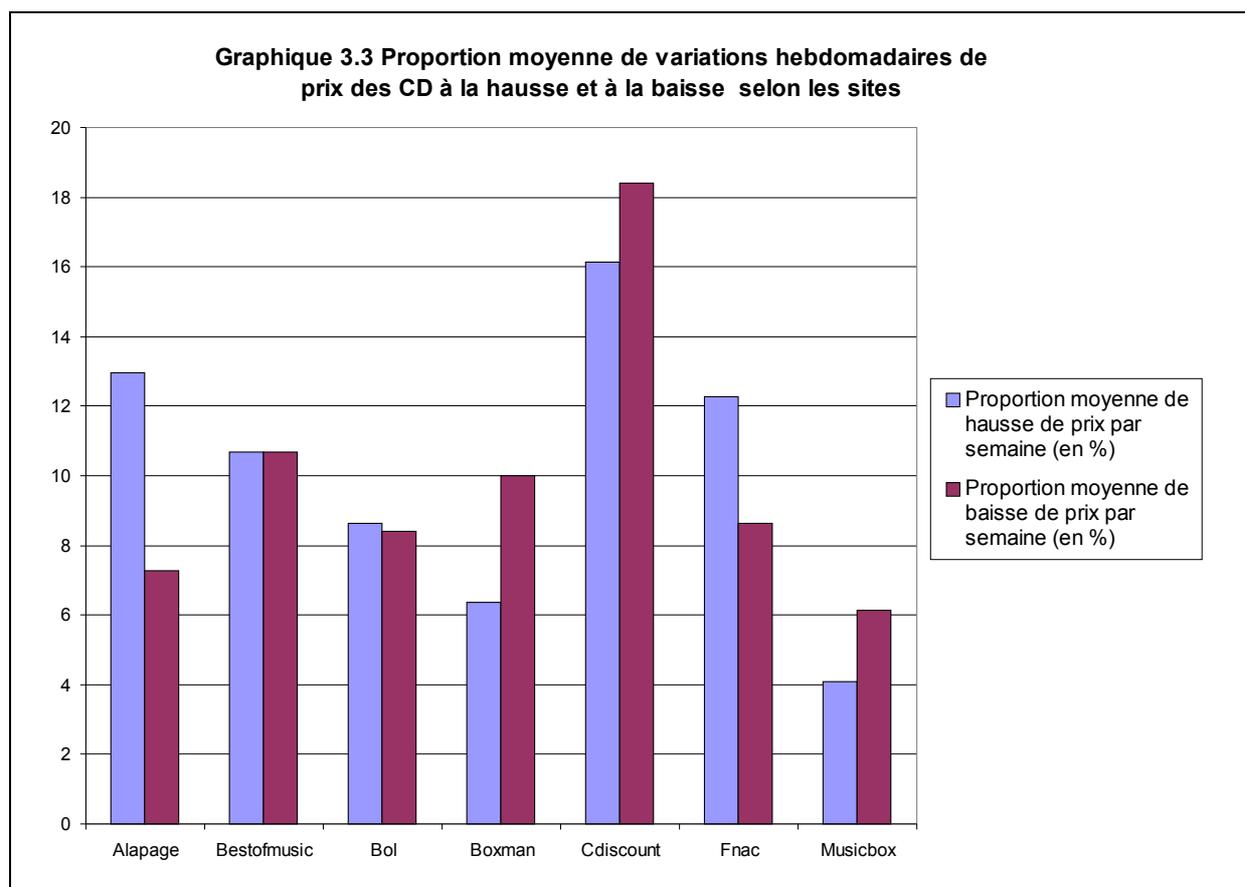
Note : BF=Bestofmusic, BL=Bol.com, Car= Carrefour

Les variations hebdomadaires de prix

Sur l'ensemble de la période étudiée, les prix dans les deux magasins physiques n'ont pratiquement pas changé (à une ou deux exceptions). En revanche, sur les sites Internet, les prix ont fait l'objet de nombreuses modifications à la hausse et à la baisse. Nous avons calculé pour chacun des sites, la proportion de changements de prix (sur les 20 CD) chaque semaine (graphique 3.3).

Les cyberdisquaires modifient en moyenne 20 % de leurs prix chaque semaine, se répartissant équitablement entre hausses et baisses de prix. Cette moyenne masque cependant de grandes différences entre Cdiscount qui modifie en moyenne 1/3 de ses prix et Musicbox qui modifie seulement 10 % de ses prix. De plus, on remarque qu'Alapage et la FNAC ont pratiqué plus de hausses que de baisses de prix sur la période étudiée. Derrière ces moyennes, on a aussi des écarts importants selon les semaines : les sites peuvent certaines semaines modifier l'ensemble de leurs prix ou au contraire ne modifier aucun prix³⁰.

³⁰ En moyenne, chacun des sites a procédé à au moins une variation hebdomadaire de prix sur un des 20 CD, dans 85 % des cas.



Pour chaque site, nous avons aussi cherché à mesurer l'ampleur des variations de prix. Pour cela, nous avons calculé les moyennes des variations hebdomadaires de prix des différents CD, en valeur absolue (hausse et baisse de prix cumulée), sur l'ensemble de la période (tableau 3.3). L'ampleur des variations de prix est en moyenne de 2.85 F, soit une variation de 2.5%.

On observe cependant des différences d'un site à l'autre. Les trois sites les plus connus (Fnac, Alapage et BOL) sont aussi ceux qui ont exercé les plus fortes variations de prix (3.86% pour Alapage.com et 4.54% pour Fnac.com). En fait, ces variations s'expliquent par des modifications des frais de port qui ont entraîné une baisse de 20 F des prix de BOL et une hausse de 20F des prix d'Alapage, fin août, ainsi que par les offres promotionnelles régulières de la Fnac (portant sur la gratuité des frais de port).

Comme les trois autres sites (Bestofmusic, Cdiscount et Musicbox) n'ont pas modifié leur politique de frais de port de mai à octobre 2000, les seules variations enregistrées concernent les prix des CD, hors frais de port. Les variations ont été en moyenne de 1 à 2 % (moins de 2F)³¹.

³¹ La corrélation entre la fréquence des variations de prix et l'ampleur de ces variations de prix est très faible (le coefficient de corrélation est de l'ordre de 0.12).

Tableau 3.3 Volatilité moyenne des prix des CD sur les sites Internet

SITES	Variation hebdomadaire en valeur absolue (FF)	Variation hebdomadaire relative en valeur absolue (%)
Alapage.com	4.31	3.86
Bestofmusic.lu	0.72	0.73
BOL.fr	3.19	2.56
Cdiscount.com	1.76	1.99
Fnac.com	5.06	4.54
Musicbox.fr	1.12	1.02
Moyenne des sites Internet	2.85	2.51

En ce qui concerne un lien éventuel entre la volatilité temporelle et la date de sortie des albums, le prix des CD sortis en 1999 apparaissent comme moins volatiles que les albums plus récents (sortis en 2000). Les sites procéderaient donc à des changements de prix plus fréquents et de plus grande ampleur sur les titres récents, alors que les titres anciens seraient caractérisés par une plus grande stabilité de prix. Ce résultat est assez logique si l'on pense que les cyberdisquaires accordent une attention plus grande aux prix des CD qui se vendent bien. Or le volume des ventes diminue généralement avec l'ancienneté du titre³².

Les stratégies de prix des sites Internet semblent donc être influencés par les caractéristiques des CD (nationalité de l'artiste et ancienneté). Mais chacun des cyberdisquaires semble aussi être sensible aux prix pratiqués par ses concurrents. En d'autres termes, les sites semble interagir de manière stratégique sur le prix des CD.

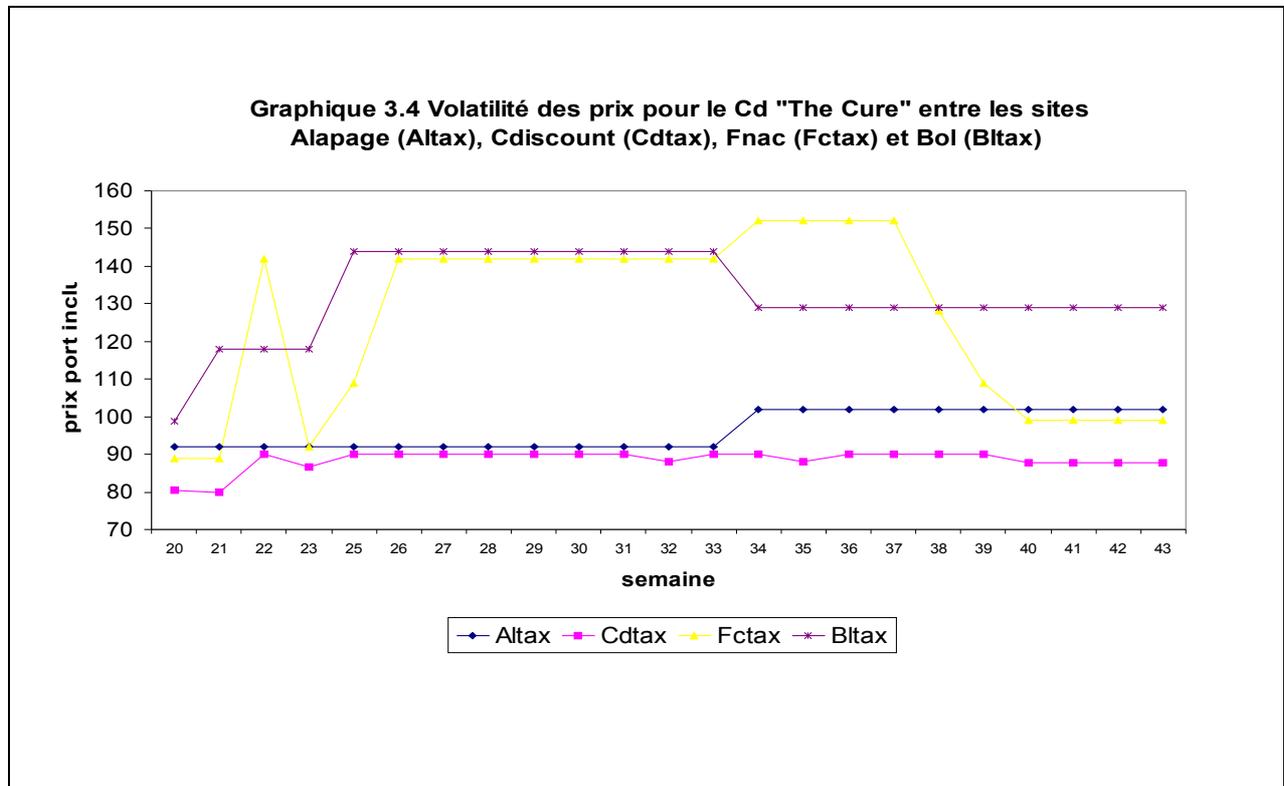
Des exemples d'interactions stratégiques

De manière un peu abusive, on peut considérer que chaque album constitue un sous-marché sur lequel les sites Internet se retrouvent en concurrence. En comparant l'évolution des prix pratiqués par les différents sites pour chacun des 20 CD, nous avons pu observer des parallélismes et des interactions dans les stratégies tarifaires. Prenons l'exemple d'un des 20 CD de la base de données (l'album de The Cure, sorti en février 2000).

On constate sur le graphique 3.4 que Bol procède au début de la période à des hausses de prix successives, suivies progressivement par la Fnac. Entre les deux sites, il existe des signes de parallélisme en prix jusqu'à la semaine 33. A cette date, les deux sites adoptent des stratégies différentes. Bol choisit de baisser ses prix, plutôt que de suivre la hausse de prix initiée par la FNAC. Cette dernière répond après quelques semaines par une forte baisse de prix et s'aligne sur les prix d'Alapage. On observe aussi des signes d'alignement de Cdiscount sur Alapage. Pour les 19 autres titres, on parvient ainsi à repérer des évolutions parallèles entre sites, des périodes de fortes dispersions et de resserrement des prix.

³² Alors que les 20 titres faisaient partie des 75 meilleures ventes en mai 2000 (d'après le classement MusiqueInfo Magazine réalisé par IFOP), il n'était plus que 7 à en faire partie, en octobre.

Afin de donner du sens à ces dynamiques de prix, nous proposons d'étudier plus finement les décisions des cyberdisquaires. Quels sont les facteurs qui motivent les choix d'augmenter ou de baisser le prix d'un CD à une date donnée ? Quel est l'impact des décisions passées ?



4. Estimations économétriques

L'analyse des politiques tarifaires des cyberdisquaires est menée à l'aide de modèles économétriques de choix discrets (logit multinomial). Après avoir rappelé brièvement le principe de ces modèles, nous présentons et commentons différentes séries d'estimations.

4.1 Le modèle de logit multinomial

Un logit multinomial permet d'étudier des choix discrets, c'est à dire des choix entre plusieurs alternatives. La décision pour un cyberdisquaire d'augmenter, de diminuer ou de maintenir le prix d'un CD d'une semaine à l'autre relève bien de ce type de choix. Dans cette perspective, une variable discrète $Y_{i,j,t}$ est créée, où i désigne le site, j le CD et t la semaine. Cette variable $Y_{i,j,t}$ prend la valeur 1 si le site i a augmenté le prix du CD j en t , 0 si le site i n'a pas modifié le prix de ce CD en t et -1 si le site i a baissé le prix. Avec un logit multinomial, la probabilité de choisir l'une des trois alternatives est définie de la manière suivante :

$$P(Y_{i,j,t} = 1) = \frac{\exp(\beta_1' x_{i,j,t})}{1 + \exp(\beta_1' x_{i,j,t}) + \exp(\beta_{-1}' x_{i,j,t})}$$

$$P(Y_{i,j,t} = -1) = \frac{\exp(\beta_{-1}' x_{i,j,t})}{1 + \exp(\beta_1' x_{i,j,t}) + \exp(\beta_{-1}' x_{i,j,t})}$$

$$P(Y_{i,j,t} = 0) = \frac{1}{1 + \exp(\beta_1' x_{i,j,t}) + \exp(\beta_{-1}' x_{i,j,t})}$$

où $x_{i,j,t}$ représente le vecteur des variables explicatives pouvant influencer les différentes probabilités. β_1 (respectivement β_{-1}) est le vecteur de coefficients, associés aux variables explicatives, influençant la probabilité d'une hausse de prix (resp. d'une baisse de prix). Certaines des variables explicatives portent sur la nature du CD (ancienneté ou origine de l'artiste). D'autres variables concernent les décisions tarifaires passées des cyberdisquaires.

De plus, comme nous sommes en présence de données de panel, des effets fixes pour chacun des sites sont introduits dans la spécification. Ainsi, les coefficients estimés par la méthode du maximum de vraisemblance dépendent non seulement des alternatives possibles (hausse, baisse ou statu quo), mais aussi du site en question.

Un algorithme d'optimisation numérique (méthode BHHH) est utilisé pour résoudre le programme de maximisation de la log-vraisemblance. Cette dernière s'écrit de la façon suivante :

$$\ln L = \sum_{i,j,t} \sum_k d_{i,j,t}^k P(Y_{ijt} = k) \quad \text{avec } k = 0, 1, -1 \text{ et } d_{i,j,t}^k = 1 \text{ si le site } i \text{ a choisi}$$

l'alternative k pour le CD j à la date t .

Notons que les coefficients ne sont pas directement interprétables comme dans une régression linéaire classique. A partir de ces coefficients, on peut toutefois calculer les effets marginaux des variables explicatives $x_{i,j,t}$ sur chacune des probabilités $P_k = P(Y_{i,j,t} = k)$. Ces effets marginaux sont donnés par la formule suivante :

$$\frac{\partial P_k}{\partial x_{ijt}} = P_k [\beta_k - \sum_{k'=0,1,-1} P_{k'} \beta_{k'}]$$

Pour étudier finement les déterminants des choix tarifaires des sites de CD, nous avons eu recours à différentes spécifications. Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés aux *déterminants non stratégiques* des décisions tarifaires ; pour expliquer l'évolution des prix des CD sur un site, seules ont été prises en compte les caractéristiques des CD ainsi que les décisions passées de ce site, indépendamment des décisions des sites concurrents. Dans un second temps, nous considérons les interactions stratégiques entre les différents sites et leur impact sur les choix tarifaires.

4.2 Déterminants non stratégiques de la dynamique des prix

Dans les spécifications non stratégiques, nous avons eu recours aux variables suivantes :

- la variable *FRANC* qui vaut 1 lorsque le CD est un titre français, et 0 lorsque le titre est étranger,
- la variable *ANC(t)* qui mesure l'ancienneté du CD en semaines et correspond à l'écart entre la date de sortie du CD et la semaine t .

Nous avons également introduit plusieurs variables indicatrices, relatives aux décisions tarifaires passées du site sur le même CD :

- la variable $HAUSSE(t-1)$ qui vaut 1 si le site a augmenté le prix du CD la semaine précédente, 0 sinon. $HAUSSE(t-2)$ concerne les décisions de hausses de prix deux semaines auparavant.
- la variable $BAISSE(t-1)$ qui vaut 1 si le site a baissé le prix du CD la semaine précédente, 0 sinon. $BAISSE(t-2)$ concerne les décisions de baisses de prix deux semaines auparavant.
- la variable $SITEH(t-1)$ mesure le nombre de hausses de prix effectuées par le site, la semaine précédente.
- la variable $SITEB(t-1)$ mesure le nombre de baisses de prix effectuées par le site, la semaine précédente.

Enfin, nous avons ajouté un effet fixe pour chacun des sites, qui ressortent très significativement dans les estimations³³. De même, les décisions de la semaine précédente ont un impact significatif sur les décisions présentes³⁴. Ainsi, les cyberdisquaires tiennent compte dans leur stratégie courante, de leurs choix passés. Lorsque dans les semaines précédentes un site a procédé à une hausse du prix d'un CD, il aura une probabilité plus élevée de baisser le prix de ce CD, que de l'augmenter de nouveau ; inversement, s'il a procédé à une baisse de prix d'un CD dans les semaines passées, la probabilité d'augmenter le prix de ce CD sera plus grande que la probabilité de baisser de nouveau le prix du CD.

En revanche, les cyberdisquaires, pour déterminer le prix d'un CD, ne tiennent pas compte des décisions qu'ils ont prises précédemment sur d'autres CD : le nombre de hausses ou de baisses de prix effectuées sur les autres CD, dans les semaines précédentes n'a pas d'impact significatif sur la probabilité de hausse ou de baisse de prix d'un CD donné.

La nature du CD a aussi des effets significatifs sur les décisions de prix. Les cyberdisquaires ont une probabilité plus faible de baisser leurs prix sur un titre français que sur un titre étranger. L'ancienneté diminue aussi la probabilité de modifier les prix d'un CD à la hausse comme à la baisse, les effets étant symétriques (significativement non différents). En d'autres termes, la stabilité des prix augmente avec l'ancienneté.

A partir des coefficients estimés dans ce logit multinomial « non stratégique », nous avons calculé les *effets marginaux* des variables les plus significatives. Le tableau 4.1 donne l'effet marginal d'un CD français (par rapport à un CD étranger) sur la décision d'augmenter le prix de ce CD (probabilité P_h), de le baisser (probabilité P_b) ou de le laisser inchangé (probabilité P_s). Ce tableau permet aussi de connaître l'effet marginal d'un mois d'ancienneté supplémentaire d'un CD, sur les décisions tarifaires. Le tableau se lit de la manière suivante. Alapage a une probabilité de procéder à des baisses de prix qui diminue de 1.3% lorsque l'on passe de CD étrangers à des CD français. Parallèlement la probabilité de statu quo croît de 0.5 %. Comme la somme des effets marginaux est nulle, la probabilité de hausse de prix se déduit des deux premières probabilités. Cette dernière probabilité augmente de 0.8 % ($0.8\% - 1.3\% + 0.5\% = 0$). On note que l'origine du CD (CD étranger versus CD français) a en moyenne très peu d'effets sur les décisions de hausse de prix et a surtout des effets modestes sur la probabilité de baisse de prix (-1.7%) et de statu quo (+1%).

Concernant l'ancienneté des CD, une semaine supplémentaire accroît la probabilité de statu quo de 0.12% en moyenne, ce qui représente là encore un effet relativement faible comparé à l'ampleur des effets des autres variables explicatives.

³³ Pour chacune des variables introduites, nous estimons deux coefficients, le premier est associé aux décisions de hausses de prix et le second aux baisses de prix.

³⁴ Les décisions prises 2 semaines auparavant sont peu significatives. A fortiori, les décisions prises depuis plus de 3 semaines n'influencent pas du tout les prix présents.

Tableau 4.1 Évaluation des effets marginaux (en %) de l'origine et de l'ancienneté du CD sur les décisions de prix

	Variété française		Ancienneté	
	Impact sur la proba de baisse de prix (en %)	Impact sur la proba de statu quo (en %)	Impact sur la proba de baisse de prix (en %)	Impact sur la proba de statu quo (en %)
Alapage	- 1.3	0.5	- 0.05	0.13
Bestofmusic	- 1.8	1.1	- 0.07	0.13
Bol	- 1.5	0.9	- 0.05	0.11
Boxman	- 1.7	1.3	- 0.07	0.11
Cdiscount	- 3.0	1.7	- 0.1	0.18
Fnac	- 1.5	0.8	- 0.05	0.13
Musicbox	- 1.1	0.8	- 0.04	0.07
Moyenne Internet	- 1.7	1.01	- 0.06	0.12

Nous avons aussi estimé les effets marginaux des hausses et des baisses de prix du CD dans les semaines précédentes. Nous avons d'abord calculé les probabilités moyennes³⁵ de variations de prix d'un CD (à la hausse ou à la baisse) dans la semaine courante, selon que le site avait procédé dans la semaine précédente à une hausse du prix de ce CD, une baisse de prix, ou à aucun changement³⁶. Ces différentes moyennes permettent de comparer les effets d'une hausse de prix passée et d'une baisse passée, sur les décisions tarifaires présentes, à travers les écarts de probabilités, représentés dans le tableau 4.2. Si une hausse de prix a été pratiquée sur un CD la semaine précédente, la probabilité d'une nouvelle hausse de prix n'est que de 7.3% contre une probabilité de 31.6% de baisser le prix de ce CD. Par déduction, la probabilité de maintenir inchangé le prix du CD est égale à 61.1%. En cas de baisse de prix du CD la semaine précédente, le site tend à augmenter le prix du CD avec une probabilité de 30.6%, alors que la probabilité de baisser le prix de ce CD est seulement de 7.5% et la probabilité de statu quo de 61.9%. Or on sait qu'en moyenne les sites modifient leur prix d'une semaine sur l'autre avec une probabilité de 20%, répartie à part égale entre des hausses et des baisses³⁷. Par conséquent, la probabilité de hausse de prix est significativement plus faible (7.3%) que cette moyenne en cas de hausse de prix dans la semaine précédente et significativement plus élevée (30.6%) en cas de baisse de prix dans la semaine précédente. Ces résultats mettent donc en évidence des phénomènes de variations cycliques des prix, à la hausse et à la baisse, sur des périodes très courtes (de l'ordre d'une semaine) : les cyberdisquaires auraient tendance à enchaîner ou à alterner hausse de prix et baisse de prix pour un même CD.

³⁵ Les probabilités moyennes pour un site sont calculées en fixant les autres variables explicatives à leur valeur moyenne pour le site considéré.

³⁶ Nous rappelons que seules les décisions prises la semaine précédente apparaissent vraiment significatives.

³⁷ Voir section 3.2.

Tableau 4.2 Évaluation des effets des décisions passées des cyberdisquaires

	Probabilité de hausse De prix en t (en %)			Probabilité de baisse de prix en t (en %)		
	Hausse de prix en t-1	Baisse de prix en t-1	Statu quo en t-1	Hausse de prix en t-1	Baisse de prix en t-1	Statu quo en t-1
<i>Alapage</i>	10.8	39.7	13.4	24.6	4.9	7.0
<i>Bestofmusic</i>	7.2	31.5	9.8	33.9	8.0	10.6
<i>Bol</i>	6.2	26.9	8.0	28.4	6.7	8.4
<i>Boxman</i>	4.1	19.7	5.4	33.0	8.7	10.2
<i>Cdiscount</i>	10.2	45.9	16.6	50.2	12.2	18.8
<i>Fnac</i>	9.6	37.5	12.3	28.7	6.1	8.5
<i>Musicbox</i>	2.9	13.2	3.4	22.4	5.6	6.2
Moyenne Internet	7.3	30.6	9.8	31.6	7.5	9.9

Dans un second temps, nous proposons des spécifications qui prennent en compte les éventuelles interactions stratégiques entre les cyberdisquaires.

4.3 Déterminants stratégiques de la dynamique des prix

Il s'agit de déterminer la nature et l'ampleur des interactions entre les sites concurrents de vente en ligne. Dans cette optique, nous proposons différentes spécifications des interactions stratégiques.

- Dans une première spécification I, nous introduisons deux variables, qui mesurent respectivement le nombre de hausses de prix sur le CD j de la part des concurrents du site i , la semaine précédente et le nombre de baisses de prix des concurrents sur ce même CD, toujours la semaine précédente.
- Dans la spécification II, nous pondérons les hausses et baisses de prix des sites concurrents, par un indice de proximité concurrentielle entre ces sites.
- Dans la spécification III, nous retenons le nombre net de hausses de prix et le nombre net de baisses de prix, obtenus en faisant la différence entre les hausses et les baisses de prix des sites concurrents.
- Enfin, dans la spécification IV, nous nous limitons aux seules décisions passées des deux sites concurrents les plus proches en termes de prix.

Spécification I

En l'absence d'effets stratégiques, les décisions tarifaires passées des concurrents ne devraient avoir aucun effet sur la stratégie de prix d'un cyberdisquaire. Or, on constate que ce dernier est bien influencé dans ses choix du prix de ses CD par le nombre de hausses et de baisses de prix des concurrents sur ces mêmes CD, la semaine précédente. Plus les hausses de prix des concurrents ont été nombreuses sur un CD et plus le site aura tendance à augmenter le prix de ce CD. De même, la probabilité de baisser le prix de ce CD augmente avec le nombre de hausses de prix. Nous obtenons des effets de même nature avec le nombre de baisses de prix des concurrents.

Dans le tableau 4.3, nous avons calculé les effets marginaux de ces deux variables stratégiques (nombre de hausses et nombre de baisses de prix) sur les décisions de prix. Nous constatons que l'impact est surtout important sur les décisions de hausse de prix (effet positif) et les décisions de statu quo (effet négatif). Une hausse de prix supplémentaire sur un CD de la part d'un concurrent, à la période précédente, accroît la probabilité que le cyberdisquaire procède à une hausse de prix de 2.3% et réduit la probabilité de statu quo de 3.5%. De la même façon, la probabilité de statu quo diminue en moyenne de 5.8% à la suite d'une baisse de prix supplémentaire alors que la probabilité de hausse de prix augmente de 3.7%. Ces différents chiffres constituent une première mesure des interactions stratégiques entre ces sites, c'est à dire une mesure de l'intensité des réactions entre concurrents.

De façon un peu schématique, on peut dire que les variations de prix des sites concurrents agissent positivement sur la probabilité qu'un site modifie ses prix la semaine suivante. On parvient ainsi à mettre en évidence un phénomène de propagation inter-sites des mouvements de prix.

Tableau 4.3. Évaluation des effets marginaux (en %) des hausses et baisses de prix sur les décisions de prix

	Nombre de hausses de prix des concurrents		Nombre de baisses de prix des concurrents	
	Impact sur la proba de hausse de prix (en %)	Impact sur la proba de statu quo (en %)	Impact sur la proba de hausse de prix (en %)	Impact sur la proba de statu quo (en %)
<i>Alapage</i>	3	-3.9	4.8	-6.4
<i>Bestofmusic</i>	2.5	-3.8	3.9	-6.3
<i>Bol</i>	2.1	-3.2	3.3	-5.3
<i>Boxman</i>	1.6	-2.9	2.5	-4.9
<i>Cdiscount</i>	3.3	-5.1	5.2	-8.4
<i>Fnac</i>	2.9	-3.9	4.5	-6.4
<i>Musicbox</i>	1.1	-2	1.7	-3.3
Moyenne Internet	2.3	-3.5	3.7	-5.8

Spécification II

Il est possible de mesurer plus finement les interactions stratégiques entre sites, en tenant compte de leur proximité « concurrentielle ». En effet, un site est sans doute plus sensible à des modifications de prix de sites proches en termes de prix, que de sites très éloignés. Bol, qui a les prix les plus élevés est sans doute plus attentif aux décisions de la FNAC (dont les prix sont les plus proches en moyenne) qu'à celles de Cdiscount, qui a des prix très bas (donc très éloigné de ceux de Bol). Ce dernier réagira sans doute plus à une baisse ou une hausse de prix de la FNAC que de Cdiscount.

A cette fin, nous créons une variable qui mesure le nombre de hausses de prix des concurrents la semaine précédente, pondérées par la proximité entre les sites concurrents et le site de référence³⁸. Une variable équivalente est aussi créée pour les baisses de prix des concurrents.

Les résultats sont présentés dans le tableau 4.4³⁹. Les effets sont de même signe que dans la spécification précédente, mais l'impact des hausses et de baisses de prix pondérées sur les probabilités de variations de prix est sensiblement différent. Afin d'interpréter les chiffres

³⁸ L'indicateur de proximité entre le site i et un site i' , concernant le prix du CD j est calculé comme l'inverse de la distance en termes de classement dans l'échelle de prix de ce CD : les sites sont tous classés en fonction du prix du CD j à la date t , chaque concurrent se voyant ainsi attribuer un rang. La distance entre deux sites se mesure alors comme l'écart de rang en valeur absolue entre ces deux sites.

³⁹ Le classement des sites ne concerne pas Boxman : nous avons choisi de l'écartier puisqu'il a cessé d'opérer comme vendeur en ligne pendant notre période d'étude. Par conséquent, l'estimation du modèle reporté ici porte sur un échantillon excluant Boxman.

reportés dans le tableau, il convient de préciser qu'une augmentation d'une unité de la variable « nombre de hausses pondérées » équivaut soit à une hausse de prix d'un concurrent immédiat (dont l'écart de rang avec le site *i* est égal à 1), soit à deux hausses de prix de concurrents plus éloignés (dont l'écart de rang est égal à 2), soit à 3 hausses de concurrents distants de 3 rangs, etc...

Tableau 4.4 Évaluation des effets marginaux des nombres de hausses et de baisses de prix pondérées (en %) sur les décisions de prix

	Nombre de hausses de prix des concurrents pondérées		Nombre de baisses de prix des concurrents pondérées	
	Impact sur la proba de hausse de prix (en %)	Impact sur la proba de statu quo (en %)	Impact sur la proba de hausse de prix (en %)	Impact sur la proba de statu quo (en %)
<i>Alapage</i>	2.0	-2.7	7.8	-10.2
<i>Bestofmusic</i>	1.6	-2.7	6.4	-9.9
<i>Bol</i>	1.4	-2.3	5.4	-8.4
<i>Cdiscount</i>	2.2	-3.6	8.5	-13.2
<i>Fnac</i>	1.9	-2.7	7.4	-10.2
<i>Musicbox</i>	0.7	-1.4	2.7	-5.2
Moyenne Internet	1.6	-2.6	6.4	-9.5

Ainsi, une hausse de prix supplémentaire sur un CD de la part d'un site concurrent immédiat réduit la probabilité pour le cyberdisquaire de maintenir le prix de ce même CD de 2.6% en moyenne et accroît de 1.6% la probabilité de relever ses prix. De la même façon, la probabilité de statu quo diminue en moyenne de 9.5% à la suite d'une baisse de prix supplémentaire alors que la probabilité de hausse de prix augmente de 6.4%. Ainsi, la prise en compte des proximités entre sites semble amplifier l'impact des baisses de prix des concurrents sur les décisions de prix. La réaction d'un site aux baisses de prix de ses concurrents est d'autant plus forte qu'il s'agit de concurrents proches. Notons que cette réaction peut prendre la forme d'une baisse de prix, mais aussi plus curieusement la forme d'une hausse de prix. En revanche, les sites réagissent très peu à des hausses de prix de leur proches concurrents.

Spécification III

Les sites sont-ils sensibles aux hausses de prix et aux baisses de prix de leurs concurrents, de manière distincte ou ne prennent-ils en compte que le nombre net de hausses ou de baisses de prix ? Dans le dernier cas, ils ne seraient sensibles qu'à la tendance à la hausse ou à la baisse du prix des CD de la part de concurrents. A cette fin, nous avons calculé l'écart entre le nombre de hausses et le nombre de baisses de prix des sites concurrents pour un CD, la semaine précédente⁴⁰. Nous avons distingué les hausses nettes ou tendances à la hausse (écart positif), ou les baisses nettes ou tendances à la baisse (écart négatif).

Tableau 4.5. Évaluation des effets marginaux (en %) des hausses et des baisses nettes sur les décisions de prix

	Nombre de hausses nettes de prix des concurrents (Nbre hausses > Nbre baisses)		Nombre de baisses nettes de prix des concurrents (Nbre hausses < Nbre baisses)	
	Impact sur la proba de hausse de prix (en %)	Impact sur la proba de statu quo (en %)	Impact sur la proba de hausse de prix (en %)	Impact sur la proba de statu quo (en %)
<i>Alapage</i>	1.8	-2.9	2.2	-3.9
<i>Bestofmusic</i>	1.5	-3.0	1.8	-4.2
<i>Bol</i>	1.3	-2.5	1.5	-3.6
<i>Boxman</i>	0.9	-2.5	1.1	-3.6
<i>Cdiscount</i>	1.9	-4.1	2.1	-5.8
<i>Fnac</i>	1.7	-2.9	2.0	-4.1
<i>Musicbox</i>	0.7	-1.6	0.8	-2.4
Moyenne Internet	1.4	-2.8	1.6	-3.9

Dans le tableau 4.5, on observe qu'une hausse nette supplémentaire, équivalant soit à une hausse de prix supplémentaire soit à une baisse de prix en moins, accroît la probabilité de hausse de prix de 1.4% en moyenne. Dans le cas d'une baisse nette supplémentaire, l'impact est de 1.6% en moyenne. Les effets sur la probabilité de statu quo sont de signe négatif : la probabilité de maintenir le prix d'un CD inchangé diminue de 2.8% en moyenne quand la tendance des concurrents est à la hausse et de 3.9% en moyenne quand la tendance est à la baisse.

⁴⁰ Nous avons tenté d'estimer le modèle avec une variable mesurant le nombre de changements nets pondérés par la proximité entre sites, mais les coefficients associés à cette variable n'étaient pas significativement différents de 0.

Au final, ces résultats valident les phénomènes d'interaction stratégique et d'entraînement des décisions tarifaires des sites de vente en ligne.

Spécification IV

La dernière spécification des interactions stratégiques se focalise sur les décisions passées des deux sites concurrents les plus proches. Dans cette optique, nous avons introduit une nouvelle variable, appelée *SUPH* qui prend la valeur 1 lorsque le site juste au dessus en termes de prix a procédé à une hausse de prix à la période précédente et 0 sinon. De même *INFH* prend la valeur 1 lorsque le site juste en dessous en termes de prix a procédé à une hausse de prix à la période précédente et 0 sinon. Pour les baisses de prix, *SUPB* (resp. *INFB*) prend la valeur 1 lorsque le site juste au dessus (resp. juste en dessous) en termes de prix a diminué son prix à la période précédente.

Ces quatre variables ressortent significativement dans les estimations et leurs effets marginaux sur les décisions de variations de prix sont comparables aux effets marginaux des nombres de hausses et de baisses de prix pondérées qui tiennent compte de la proximité des concurrents au site considéré.

L'introduction de ces quatre variables indicatrices permet toutefois d'affiner l'analyse des réactions à des hausses (resp. des baisses) des concurrents, puisqu'une distinction est établie entre une hausse de prix (resp. une baisse) effectuée par un site situé juste au-dessus en termes de prix (concurrent SUP) ou par un site situé juste en dessous (concurrent INF). Ainsi, un cyberdisquaire est incité à réduire son prix ou à le maintenir en cas de hausse de prix de son concurrent SUP alors qu'il est incité à augmenter son prix en cas de hausse pratiquée par son concurrent INF. Cette distinction éclaire aussi un résultat obtenu précédemment, à savoir que les sites réagissaient essentiellement aux baisses de leurs concurrents les plus proches.

Le tableau 4.6 récapitule ces différents effets. Un premier résultat doit être souligné : les stratégies de prix des deux concurrents les plus proches la semaine précédente ont un impact très significatif sur la probabilité de hausse du prix et sur la probabilité de statu quo, mais faiblement voire non significatif sur la probabilité de baisse de prix. En effet, la probabilité de baisse de prix semble peu affectée par le comportement passé des voisins : elle prend toujours des valeurs moyennes comprises entre 9 et 10%, quelles que soient les décisions passées des concurrents INF et SUP.

En revanche, ce n'est pas le cas pour les décisions de statu quo et de hausses de prix. Si l'on se rappelle qu'en moyenne, les cyberdisquaires ont une probabilité de 10% d'augmenter leur prix et de 80.3 % de le maintenir constant, on constate dans le tableau 4.6 des écarts significatifs par rapport à ces comportements moyens, selon les décisions passées des proches concurrents. Ainsi, lorsque le voisin SUP augmente le prix d'un CD, la semaine précédente, la probabilité de hausse de prix de ce CD n'est plus que de 6.2% (ce qui correspond à un impact marginal négatif de -3.8% par rapport à la probabilité moyenne) et la probabilité de statu quo passe à 83.4% (effet marginal positif de $+3.1\%$). Si c'est le voisin INF qui augmente le prix du CD, les effets sont en sens contraire : la probabilité de hausse est de 15.5% (effet marginal positif de $+5.5\%$) et la probabilité de statu quo est de 75.3% (effet marginal négatif de -5%).

Les effets des baisses de prix sont très similaires selon qu'il s'agit du voisin SUP ou du voisin INF : elles conduisent à une probabilité de hausse de prix de 18.5% en moyenne (effet marginal de $+8.5\%$), et une probabilité de statu quo de 72.7% (effet marginal de -7.6%) s'il s'agit d'une baisse de prix du voisin SUP. Lorsque c'est le voisin INF qui a baissé le prix du CD, la probabilité de hausse de prix est de 16.3% (effet marginal de $+6.3\%$), et la

probabilité de statu quo vaut 74.7% (effet marginal de -5.6%). Au final, il semblerait que les baisses de prix des concurrents les plus proches ne provoquent pas d'effets d'imitation (ou de mimétisme), toutes choses égales par ailleurs.

Tableau 4.6 Évaluation des effets des décisions passées des voisins les plus proches sur les décisions de prix d'un cyberdisquaire

	Probabilité de hausse de prix en t (en %)					Probabilité de maintien de prix en t (en %)				
	Hausse de SUP en t-1	Baisse de SUP en t-1	Hausse de INF en t-1	Baisse de INF en t-1	Statu Quo en t-1	Hausse de SUP en t-1	Baisse de SUP en t-1	Hausse de INF en t-1	Baisse de INF en t-1	Statu Quo en t-1
Alapage	8.6	24.9	21.0	22.0	13.5	83.5	68.6	72.2	71.3	79.0
Bestofmusic	5.2	16.2	13.5	14.2	8.4	84.8	74.9	77.4	76.8	82.0
Bol	4.0	12.9	10.6	11.2	6.5	87.3	79.2	81.3	80.8	85.0
Cdiscount	10.0	28.1	23.9	25.0	15.6	69.7	55.6	58.9	58.1	65.4
Fnac	7.6	22.6	18.9	19.9	12.1	83.3	69.8	73.1	72.2	79.3
Musicbox	1.8	6.2	5.0	5.3	3.0	92.0	87.9	89.0	88.7	90.9
Moyenne Internet	6.2	18.5	15.5	16.3	9.9	83.4	72.7	75.3	74.7	80.3

5. Conclusion

Dans cet article, nous nous sommes intéressés à la dynamique des prix de CD sur Internet. Nous avons dans un premier temps procédé à une analyse statistique des données. Nous avons ainsi mis en évidence que les prix des CD sur Internet étaient sensiblement inférieurs aux prix en magasins et beaucoup plus volatils. Nous avons aussi constaté que les sites les plus connus (ayant fait l'objet de campagnes publicitaires) pratiquaient des prix plus élevés que les sites de moindre notoriété et procédaient aussi à des changements de prix de plus grande ampleur.

Les premières estimations économétriques ont révélé des phénomènes de cycles dans les décisions de prix (alternance de hausses et de baisses de prix) et d'interactions stratégiques. Toutefois, l'ancienneté des CD réduit ces deux phénomènes et conduit à une stabilité des prix. De plus, les cyberdisquaires pratiquent moins de baisses de prix sur les CD français que sur les CD étrangers.

Ces premiers résultats devraient être enrichis par de nouvelles estimations économétriques. De plus, il serait intéressant de constituer une nouvelle base de données sur les prix des CD, un an plus tard, pour regarder si les stratégies des sites ont évolué avec le temps et l'arrivée de nouveaux concurrents comme Amazon.

Bibliographie

- Bailey J. P. (1998) *Electronic Commerce : Prices and Consumer Issues for Three Products : Books, Compact Discs, and Software*, OECD.
- Bailey J.P., Bakos J.Y. (1997) «An exploratory Study of the Emerging Rôle of Electronic Intermediaries», *International Journal of Electronic Commerce*, 1, 7-20.
- Bailey J.P., Smith M.D., Brynjolfsson E. (1998) «Understanding Digital Markets : Review and Assessment», <http://ecommerce.mit.edu/papers/ude>.
- Bakos J.Y. (1997) « Reducing Buyer Search Costs : Implications for Electronic Marketplaces », *Management Science* 43.
- Bakos J.Y. (1998) « The Emerging Role of Electronic Marketplaces on the Internet », *Communications of the ACM*
- Brousseau, E. (2001) « Commerce électronique : ce que disent les chiffres et ce qu'il faudrait savoir », *Economie et Statistique*, N°339-340.
- Brown, J.R, Goolsbee A. (2000) « Does the Internet make markets more competitive ? Evidence from the life insurance industry », Mimeo, Harvard University, University of Chicago, GSB
- Brynjolfsson E., Smith M.D. (2000a) « Frictionless Commerce ? a Comparison of Internet and Conventional Retailers », *Management Science* 46, 563-585. <http://ecommerce.mit.edu/papers/friction>
- Brynjolfsson E., Smith M.D. (2000b) « The Great Equalizer ? Consumer Choice Behavior at Internet Shopbots », MIT Sloan School of Management, Cambridge
<http://ecommerce.mit.edu/erik/TGE%202000-08-12.html>
- Clay K., Krishnan R., Wolff E. (2000) « Pricing Strategies on the Web : evidence from the online Book Industry », Mimeo, Carnegie Mellon University, Piitsburg, PA.
- Clemons E., Hahn I.H., Hitt L.M. « The nature of competition in electronic larkets : an empirical investigation of online travel agent offerings », Mimeo, University of Pennsylvania, Philaldephia, PA.
- Degeratu A., Rangaswamy A., Wu J., (1998) « Consumer Choice Behavior in Online and regular Store :the effects of Brand Name, Price and Other Search Attributes », presented at Marketing Science and the Internet, Cambridge, MA.
- Gaudeul, A., Jullien B. (2001) « Commerce électronique : vers une analyse économique », à paraître dans la *Revue Economique*.
- Kühn, K.U.,Vives X. (1995) « Information Exchanges Among Firms and their Impact on Competition », Working Paper, European Commission (DG IV).
- Lee, H. G. (1998) «Do electronic Marketplaces Lower the Price of Goods», *Communications of the ACM*, 41, January.
- Pénard, T. (1998) « La théorie des jeux répétés : un instrument de décisions pour les autorités concurrentielles », *Revue Economique* 49, mai, 743-753.
- Salop, S. et J.E. Stiglitz (1977) « Bargains and Ripoffs : a Model of Monopolistically Competitive Price Dispersion », *Review of Economic Studies*, 44, 493-510.
- Scott Morton F., Zettelmeyer F., Risso J. (2000) « Internet Car Retailing », Mimeo, Yale University.

Shapiro C., Varian H. (2000), *Information Rules : A Strategic Guide to the Network Economy*, Harvard Business School Press.

Ulph D., Vulkan N. (2000) “Electronic Commerce and Competitive First-Degree Price Discrimination”, Working Paper.

Varian H. (1980) « A model of Sales », *American Economic Review* 70, september, 651-659.