

LA DISPERSION DES PRIX

une expression de la discrimination par les prix

*«Qu'est ce qu'un cynique ? c'est un homme
qui connaît le prix de tout et la valeur de rien ».*

Oscar Wilde, L'éventail de Lady Windermere

Objet du Papier : Cette étude fait suite à un papier précédemment exposé lors d'une réunion du LAME, sous le titre «Le Temps : mode de révélation des préférences et des choix des individus » . Les discussions et suggestions recueillies lors de cette séance, ont débouché sur la rédaction de ce nouvel essai, qui tend à montrer l'existence d'un type alternatif de discrimination que l'on appelle discrimination temporelle¹ par les prix, et qui apparaît sous la forme d'une dispersion des prix.

Résumé : Dans la littérature économique, la dispersion des prix des vendeurs est généralement définie comme une variation des prix visant à exploiter l'asymétrie d'informations du marché (les consommateurs ne savent pas précisément quel magasin applique le prix le plus bas). A ce titre, elle peut être présentée comme une forme de discrimination étant donné que chaque vendeur cherche à maximiser son profit en appliquant des prix différents à différents consommateurs. Une illustration de ce phénomène peut être trouvée dans l'approche spatiale. Dans une structure de marché où il y a plusieurs vendeurs, des différences de localisation peuvent provoquer une incertitude de la demande sur le prix des vendeurs. Les consommateurs auront connaissance du prix appliqué sur le marché mais pas à priori du lieu de ces prix. Les vendeurs chercheront à tirer parti de cette imperfection du marché en pratiquant une dispersion spatiale des prix , laquelle consiste à jouer sur les coûts de recherche des consommateurs afin de segmenter le marché (c'est à dire discriminer). Le caractère statique de cette stratégie (l'apprentissage des consommateurs n'est pas pris en compte) nous incite cependant à nous tourner vers un type alternatif de dispersion (de plus en plus utilisée par les vendeurs) que l'on présente sous le nom de dispersion temporelle par les prix. Suite à des fluctuations intentionnelles des prix sur le temps, les consommateurs sont incapables de connaître avec certitude quel vendeur applique le prix le plus bas.

¹ On peut définir la discrimination temporelle par les prix, comme l'acte de vendre le même bien (ou un bien différent) à différents prix à différents consommateurs (ou au même consommateur) et à des dates différentes.

I) LA DISPERSION SPATIALE DES PRIX

A) Discrimination et asymétrie d'informations

Dans une enquête effectuée pendant près de deux ans (Novembre 1965 - Février 1967) auprès de trente sept magasins, revendeur d'électroménager, W.J Primeaux avait constaté que 86% des firmes sondées déviaient du prix préalablement fixé, et que 60% d'entre elles avaient révélé des différences² de prix de près de 10% entre leurs clients. Par conséquent, les clients payaient fréquemment des prix différents pour des produits identiques et ceci durant la même période de temps. Associant cette différenciation des prix à une pratique discriminatoire, W.J Primeaux parvint à ordonner, de façon décroissante, les différents motifs de variation des prix. De cette étude, un résultat important semblait se détacher : **le pouvoir de négociation et surtout l'asymétrie d'informations** étaient considérés par la plupart des firmes, comme la principale explication de la variation des prix. Les vendeurs, généralement mieux informés que les acheteurs sur les prix et les qualités des biens puisqu'ils en sont les producteurs, avaient la possibilité d'exploiter cette faiblesse des consommateurs en faisant varier leurs prix. Comme les différences d'information et de négociation n'affectaient pas les coûts de la firme, la variation des prix reflétait parfaitement une politique de discrimination.

Les premiers travaux introduisant l'information imparfaite, sont à mettre au crédit de G.J Stigler³, J.P Nelson⁴, M.Rothschild⁵, S.Salop⁶....Deux hypothèses importantes ressortent de ces modèles :

² Dans cette même enquête, 32% des firmes estimaient une variation du prix autour de 20%. Voir pour plus de précisions l'article de W.J Primeaux «*The effect of consumer knowledge and bargaining strength on final selling price : a case study*» Journal of Business vol 43 n°4 Octobre 1970 .

³ G.J Stigler «*The Economics of Information*» Journal of Political Economy n° 69 1961 (p 213 - 285).

⁴ J.P Nelson "*Information and Consumer Behaviour*" Journal of Political Economy Vol 78 1970 (p 311 - 329)

⁵ M. Rothschild «*Models of Market Organization with Imperfect Information*» Journal of Political Economy n° 81 1973 (p 1283 - 1308).

⁶ S. Salop «*The Noisy Monopolist : Imperfect Information, Price Dispersion and Price Discrimination*» Review of Economic Studies n° 44 Octobre 1977 (p 393 - 406).

① D'une part, partant du principe que l'asymétrie d'informations est le plus souvent en faveur du producteur, ils considèrent que le consommateur prélève des firmes au hasard en stoppant sa recherche lorsque le prix fixé est inférieur ou égal au prix de réservation qu'il a précédemment calculé sur la base de ses attentes de prix. Le consommateur est supposé connaître la fonction de distribution réelle $F(p)$ des prix appliqués dans les différents magasins, mais ne sait pas à priori quel magasin applique le prix le plus bas. Il est donc dans l'obligation de le rechercher. Cette recherche a un coût (les frais de déplacement, le coût d'opportunité du temps perdu à chercher..) qui sera supporté par le consommateur, et qui viendra s'ajouter à son prix de réservation. Ce coût peut être décomposé en trois parties :

→ Le coût de prospection pour visiter les marchés, limiter les achats au prix le plus bas et entrevoir les produits substitués⁷. Les consommateurs seront incités à augmenter la taille de l'échantillon de décisions (c'est à dire le nombre de recherches ou de visites), si le gain escompté est supérieur au coût de la recherche.

→ Le coût d'évaluation pour définir les caractéristiques perçues des biens et vérifier l'authenticité des signaux émis par le producteur⁸.

→ Le coût de perception pour identifier les caractéristiques pertinentes des objets⁹.

Le coût de prospection est intéressant pour deux raisons : il introduit la dispersion des prix. S'il n'y avait pas de dispersion des prix, les consommateurs n'auraient pas besoin de s'engager dans une activité d'apprentissage (recherche d'informations) très coûteuse. Il oblige les consommateurs à comparer le coût marginal d'une information supplémentaire avec le gain espéré en termes de surplus. De ce fait, les consommateurs peuvent décider de stopper leur recherche avant que le prix le plus faible ne soit trouvé (c'est de cette manière qu'il faut traduire le terme information imparfaite). Cette interprétation de

⁷ Voir Stigler G.J, Rothschild.M, Telser L.G « *Searching The lowest Price* » American Economic Review n° 63 1973 (p 41 - 49) et Salop .S.

⁸ Voir les articles de J.P Nelson et d'Alerkof G.A "The market for lemons, quality uncertainty and the market mechanism" Quaterly Journal of Economic Vol 84 August 1970 (p 488-500). Ce type de recherche concerne plus précisément la qualité des produits.

l'information imparfaite suggère que si des coûts de recherche positifs ne mènent pas à l'information parfaite, il peut y avoir autant de prix¹⁰ que de groupes de consommateurs. La classification des agents en deux groupes (informés et mal informés) réduirait ainsi quelque peu la portée de la dispersion des prix.

② D'autre part, comme le souligne S. Salop, les consommateurs peuvent différer dans leur coûts de recherche suite à des différences dans leur habileté à analyser et à procéder à un rassemblement des données (certains même ne font aucune recherche) : «*Consumer's search technique and the efficiency with which they gather information varies. This heterogeneity leads to differences in optimal information gathering strategies. Those consumers who are more efficient information gatherers and searchers obtain better buys on average*¹¹ ».

Dans ces conditions, lorsque les consommateurs sont hétérogènes et se différencient par la valeur monétaire qu'ils accordent à la recherche de l'information, la dispersion des prix peut être utilisée comme un moyen de segmentation du marché, agissant directement *sur les choix des consommateurs* et rendant la politique de discrimination possible. Trier les clients sur la base de leurs coûts de recherche est d'autant plus pratique qu'il est naturel de penser que les consommateurs les mieux informés sur les prix des biens (c'est à dire ceux qui ont les coûts de recherche les plus élevés) seront plus sensibles au prix (demande élastique) que les consommateurs les moins informés (demande inélastique). En d'autres termes, les rassembleurs d'informations moins efficaces chercheront peu et paieront un prix plus élevé que les chercheurs plus efficaces.

⁹ Voir Encaoua .D « *Différenciation des produits et structure des marchés : un tour d'horizon* » Annales d'Economie et Statistique n° 15/16 1989.

¹⁰ G. Butters présente un modèle de dispersion des prix (avec plus de deux prix) dans lequel l'information est transmise par la publicité. Cette dernière est allouée au hasard parmi les acheteurs qui reçoivent des messages gratuits. Dans le cas où les acheteurs ne recevraient aucune publicité, ils devront chercher l'information et supporter un coût de recherche. La dispersion repose ici principalement sur le coût de publicité, le coût de recherche de l'information, et sur le prix maximum que l'acheteur est prêt à payer pour le bien. Plus le coût de publicité augmentera, moins le vendeur sera disposé à diffuser des messages publicitaires et plus les acheteurs chercheront l'information. (voir « *Equilibrium Distributions of Sales and Advertising Prices* » Review of Economic Studies Octobre 1977 p 465 - 491).

¹¹ Références citées précédemment (p 393).

Nous présenterons dans ce qui suit le modèle de S.Salop afin de préciser les caractéristiques d'une politique de dispersion des prix. Si certains auteurs tels que Stigler, avancent que la dispersion des prix peut porter préjudice au vendeur, le coût de recherche étant tout simplement un coût d'achat pour le consommateur : «*From the manufacturer's viewpoint, uncertainty concerning his price is clearly disadvantageous, the cost of search is a cost of purchase, and consumption will be smaller the greater the dispersion of prices and the greater the optimum amount search*¹² », il est possible de montrer grâce au modèle de Salop que la dispersion des prix est un excellent moyen de discrimination visant à extirper le surplus des consommateurs dans le cadre d'une asymétrie d'informations.

B) Vers un modèle de dispersion spatiale des prix

Considérons un consommateur ayant un prix de réservation s et un coût de recherche c . Salop suppose que l'information du consommateur est rationnelle mais limitée. Il connaît la fonction de densité de probabilité $f(p)$ pour des prix fixés par différents magasins, mais il ne sait pas a priori quel magasin applique le prix le plus bas. Le consommateur présent sur le marché, possède très peu d'informations. La stratégie de recherche optimale revient donc à minimiser les coûts totaux attendus. Le consommateur devra stopper sa recherche lorsque le prix évalué est supérieur à son prix de réservation s . Le prix d'achat attendu $p(s)$ et le nombre de magasins visités (c'est à dire le nombre de recherches) $\varphi(s)$ dépendent à la fois de la distribution des prix F et du prix de réservation s .

Le prix de réservation optimal s^* correspondant à l'arrêt de la recherche et permettant de minimiser les coûts attendus dépend quant à lui de la distribution des prix $F(p)$ et du coût de recherche de l'information c . Ainsi si le consommateur fait face à des coûts de recherche unitaires c , il choisira un prix de réservation optimal qui minimise les coûts totaux attendus, soit $CT = p(s) + \varphi(s) \cdot c$.

Le programme de minimisation s'écrit de la manière suivante : $Min_s CT = p(s) + \varphi(s) \cdot c$ (1)

Les conditions de 1er ordre sont telles que : $\frac{dCT}{ds} = \frac{dp(s^*)}{ds} + \frac{d\varphi(s^*)}{ds} \cdot c = 0$ (2)

¹² Stigler G.J (p 223), références citées précédemment.

Le prix de réservation optimal s^* satisfait l'égalité suivante : $-\frac{dp(s^*)}{ds} = \frac{d\mathbf{j}(s^*)}{ds} \cdot c$ (3)

La valeur du prix de réservation optimal s^* sera telle que le bénéfice net escompté de la recherche doit être égal au coût marginal de la recherche. En d'autres termes, s^* doit être tel qu'une légère baisse du prix de réservation diminue le prix d'achat attendu et augmente les coûts de recherche d'un montant égal. La théorie du monopole bruyant de Salop justifie ainsi la dispersion des prix en montrant que par cette pratique, le vendeur influence le nombre de recherches de ses clients. $\varphi(s)$ devient alors une variable de contrôle, influencée par le coût unitaire de la recherche c .

La corrélation entre le coût de recherche c et le nombre de recherches $\varphi(s)$, est précisée dans l'équation (4) :

$$\begin{aligned} \frac{dCT}{dc} &= \frac{dp(s)}{ds^*} \frac{ds^*}{dc} + \frac{d\mathbf{j}(s)}{ds^*} \frac{ds^*}{dc} \cdot c + \mathbf{j}(s) \\ \frac{dCT}{dc} &= \left(\frac{dp(s)}{ds^*} + c \frac{d\mathbf{j}(s)}{ds^*} \right) \frac{ds^*}{dc} + \mathbf{j}(s) \end{aligned} \quad (4)$$

Compte tenu de l'équation (2) et sachant que le nombre de recherches et le prix de réservation dépendent du coût de recherche c , l'expression (4) peut s'écrire :

$$\frac{dCT}{dc} = \mathbf{j}(s) = \mathbf{j}(s(c)) = g(c) \geq 0 \quad (5)$$

$$\frac{d^2CT}{dc^2} = \frac{dg(c)}{dc} \leq 0 \quad (6)$$

avec $g(c)$ une fonction continue, dérivable et positive

Ces propriétés de la séquence de recherche des consommateurs sont appelées par Salop «*Self Selection Constraints*» parce qu'elles contraignent le monopole à choisir une distribution du prix en fonction de l'auto-sélection des consommateurs (vis à vis des coûts de recherche). L'équation (5) indique que la variation du coût total entraînée par la hausse des coûts de recherche, est égal au nombre de recherches. L'équation (6) souligne le fait que le coût total augmente avec les coûts de recherche à un taux décroissant. La politique du monopoleur consiste ainsi à choisir le prix attendu $p(c)$, le nombre

de recherches $\varphi(c)$ et le coût total de la recherche $CT(c)$ en tenant des conditions d'équilibre du consommateur (soit les équations 2 à 6). Le monopole reçoit ainsi $p(c) = CT(c) - \mathbf{j}(c).c$ (7)

La structure du prix étant précisée, Salop spécifie les conditions de demande : un consommateur entrera sur le marché pour acheter un bien si et seulement si son évaluation monétaire v est au moins aussi grande que le coût total CT : soit $v \geq CT(c)$ (8)

La fonction de demande peut alors s'écrire de la manière suivante : $D(c) = D(CT(c), c)$ (9)

Si les coûts de recherche des consommateurs sont distribués sur l'intervalle $(0, z)$, la demande totale est donnée par :

$$D = \int_0^z D(CT(c), c) dc$$

En ignorant le coût de production, le problème d'optimisation est donné comme suit:

$$\begin{aligned} \text{Max} \int_0^z [p(c)] D(CT(c), c) dc &\Leftrightarrow \text{Max} \int_0^z [CT(c) - \mathbf{j}(c).c] D(CT(c), c) dc \\ \text{Sous} \frac{dCT(c)}{dc} &= \mathbf{j}(c) \\ \frac{d\mathbf{j}(c)}{dc} &\leq 0 \\ CT(c). \mathbf{j}(c) &\geq 0 \end{aligned}$$

La stratégie optimale se définit ainsi en fonction du nombre de recherches $\mathbf{j}(c)$, le «bruit» créé et introduit par le monopole *dans les choix des consommateurs*.

Dans ces conditions, si une telle politique n'est pas trop coûteuse (le vendeur doit comparer les gains de la dispersion des prix avec ceux d'un prix moyen faible), réalisable (S. Salop insiste davantage sur les moyens d'obtenir l'information que sur une méthode rigoureuse d'identification des clients informés et non informés : «*The information a buyer requires in order to obtain the lowest price or best buy*

must be produced at a cost. For example, various activities for producing this information are reading magazines such Consumers Reports, consultations with friends and sales personnel, scanning newspaper advertisements and directly sampling store prices¹³ ») et si les élasticités de la demande varient dans la bonne direction¹⁴ (les élasticités-prix doivent en effet diminuer avec l'accroissement des coûts de recherche), la discrimination par les prix est profitable et la dispersion des prix est préférée au prix unique.

Intuitivement, il semblerait que le passage d'une structure de marché monopolistique (voire oligopolistique) à une structure de marché dans laquelle il y a plusieurs vendeurs et libre entrée, ne remette pas en cause les fruits de la dispersion. Ainsi si n vendeurs proposent une marchandise aux prix $p = (p_1, p_2, \dots, p_n)$ et en des lieux $l = (l_1, l_2, \dots, l_n)$, des différences de localisation provoqueront toujours une incertitude de la demande sur le prix des vendeurs. Les consommateurs connaîtront le prix appliqué sur le marché, mais pas a priori le lieu l de ces prix. L'essentiel de leur recherche s'attachera donc à découvrir la localisation des vendeurs et la caractéristique prix du produit. Les vendeurs chercheront quant à eux, à tirer parti de cette asymétrie d'informations, en jouant sur les coûts de recherche des consommateurs (plus précisément le nombre de recherches) afin de discriminer le marché. Si la dispersion spatiale des prix apparaît donc comme un excellent moyen de discrimination, reste à savoir maintenant si une telle pratique peut s'insérer dans un cadre dynamique du marché, reproduit sur n périodes. En d'autres termes, la dispersion est-elle l'expression d'une discrimination durable ou temporaire ?

¹³ S. Salop (p 393), références déjà citées. Ces moyens d'information sont précisés dans l'article de S. Salop et E.J Stiglitz «**A newspaper exist that publishes full information : a consumer i purchase and process all the information in the newspaper for a cost c. Consumers differ in their information gathering costs due to differences in analytic ability, the cost of time and preference for reading and processing information**» Bargains and Ripoffs, a Model of Monopolistically Competitive Price Dispersion Review of Economics Studies n° 44 Octobre 1977 (p 495).

¹⁴ H. Wiesmeth considère que des conditions nécessaires et suffisantes doivent être requises pour que la dispersion des prix repose sur l'information imparfaite. L'existence d'une telle dispersion dépendrait d'une corrélation spéciale entre les coûts de recherche de l'information et les évaluations monétaires des agents. Voir H. Wiesmeth «Price Discrimination Based On Imperfect Information : Ne cessary and Sufficient Conditions » Review of Economic Studies Vol XLIX 1982 (p 391 - 402).

C) Une approche dynamique de la dispersion

Les travaux de Fisher F.M (1970), Diamond P.A (1971) et Winter .S (1971), sont les premiers à associer la dispersion à un phénomène qui s'estompe lorsque le modèle converge en probabilité vers un équilibre à prix unique.

Fisher considère ainsi qu'à chaque période, les firmes fixent leur production comme si elles étaient concurrentes et faisaient face à une demande élastique à un prix de marché estimé. Toutes les firmes ont des courbes de coûts identiques présentant des coûts marginaux croissants. Chaque firme base son estimation du prix de marché sur son expérience de la période passée (ainsi si la demande était excédentaire, elle augmentera son estimation du prix de marché). Comme les firmes ont des expériences du marché différentes, il peut y avoir une variabilité du prix. Les consommateurs y répondent en cherchant les magasins à bas prix. Plutôt que de spécifier leur comportement, Fisher postule que le procédé de recherche est rationnel en ce que les magasins à bas prix ont au moins autant de clients que les magasins à prix élevés. *Cette hypothèse est importante puisqu'elle suggère que les vendeurs ne cherchent pas à tirer parti de l'ignorance des consommateurs*¹⁵.

Fisher montre que les prix de tous les magasins convergent vers un point d'équilibre P^* . L'argument est le suivant : soit P_{\min} le prix le plus bas appliqué sur le marché. Si le marché n'est pas en équilibre, deux cas de figure peuvent se présenter :

$$(1) P_{\min} < P^*$$

$$(2) P_{\min} > P^*$$

Une des conséquences de l'hypothèse de recherche rationnelle, est que le magasin qui offre le prix le plus bas a toujours plus que sa part normale de clients. De là, si nous sommes dans le cas (1), les magasins qui ont le prix le plus bas feront l'expérience d'un excès de demande et élèveront leur prix pour les périodes suivantes.

¹⁵ En d'autres termes, la dispersion des prix est temporaire car les vendeurs ne cherchent ni à entretenir, ni à exploiter l'asymétrie d'informations.

Si le cas (2) se présente, les magasins appliquant le prix le plus élevé obtiendront moins que la part normale des ordres d'achat et devront diminuer leur prix pour les prochaines périodes. Ainsi, si le prix minimum est inférieur au prix d'équilibre, il est augmenté la période suivante, et si le prix minimum est supérieur au prix d'équilibre, il est diminué. Le prix de tous les magasins convergerait alors vers le prix d'équilibre. La conséquence de ce résultat est que tout pouvoir de monopole temporaire serait amené à se dissiper. La dispersion des prix si elle existe, ne pourrait être durable, et la convergence vers un prix d'équilibre P^* serait fonction de la vitesse¹⁶ et de la continuité de l'ajustement.

Diamond présente également un modèle de marché dans lequel les vendeurs sont conscients des difficultés que leurs clients rencontrent, pour obtenir une information sur les prix. Toutefois, son modèle diffère du modèle de Fisher pour deux raisons : d'une part, **la recherche n'est pas rationnelle** (le vendeur que le consommateur choisit de visiter, est pris au hasard), d'autre part, **les vendeurs sont supposés connaître les demandes auxquelles ils font face** (incluant le prix qui provoque le départ des consommateurs) **et maximiser les profits séparément à chaque période**. L'auteur suppose des vendeurs identiques et des consommateurs quasi-homogènes. A chaque période, chaque vendeur fixe un prix. Le consommateur ne connaît le prix de chaque vendeur que lors de la visite : soit il achète, soit il conclut que le prix est trop élevé et quitte le vendeur pour entrer chez un autre, la période suivante. L'auteur suppose que la fonction de demande résulte d'une fonction de revenu qui est continue, strictement quasi-concave¹⁷, et a son maximum à un prix fini p^* . Le consommateur est conscient que les autres vendeurs peuvent avoir des prix différents durant cette période et durant les périodes successives (le vendeur auprès duquel il achète régulièrement, peut également avoir un prix différent à la période suivante). Enfin, comme les consommateurs sont incertains sur les prix futurs, ils doivent comparer le coût de recherche avec le gain attendu de trouver un meilleur prix.

¹⁶ Rothschild a critiqué ce résultat en considérant qu'à moins que la convergence vers le prix d'équilibre soit très rapide, les firmes noteront que leurs prévisions du prix du marché sont souvent incorrectes. Cette erreur de prévision peut déboucher sur une perte de profit lorsque le prix est sous-estimé ou des stocks importants lorsque le prix est surestimé. La suggestion de Fisher que la firme choisirait sa production sans se soucier de cette perte possible, ne serait donc pas raisonnable (Voir Rothschild 1973).

¹⁷ Cette hypothèse joue un rôle important dans la convergence vers un équilibre unique de long terme, comme le souligne P. Diamond «*The assumption of quasiconcavity of revenue functions played a key role in the uniqueness of long-run equilibrium*» (P.A Diamond, 1971, p 166)

L'élément dynamique de ce modèle est contenu dans ce que Diamond appelle «*The consumer adjustment of cutoff prices* ». Les consommateurs ne sont pas si homogènes. Bien qu'ils aient tous la même fonction de demande, ils diffèrent par leurs prix de réservation. Les prix de réservation dépendent du type de clients, notée h et du temps passé sur le marché (de là s_t^{ht} désigne le prix de réservation d'un consommateur de type h au moment t , entré sur le marché au moment t). On peut ainsi présenter trois types de consommateurs, ceux qui font des achats et quittent le marché (leur prix de réservation est supérieur au prix de vente du bien et leur temps de présence sur le marché proche de 0, soit s_t^{ht}), ceux qui n'ont pas encore acheté et qui restent sur le marché (ils ont dû réviser leurs prix à la lumière du prix observé et à la hausse de la désutilité marginale de plus de recherches, soit $s_{t+1}^{ht} > s_t^{ht}$), ceux qui entrent sur le marché pour la première fois (soit s_{t+1}^{ht+1}). La dynamique des prix de réservation de ces derniers peut être présentée de la manière suivante : en supposant que le prix attendu avec certitude pour la période $t+1$, soit égale à p , le consommateur présent sur le marché au moment t , sera prêt à payer un prix légèrement plus élevé que p , eu égard aux coûts de recherches (ce prix sera noté $s^{*h}(p)$).

Diamond fait l'hypothèse que les nouveaux clients entrant sur le marché au moment $t+1$, ajustent leurs prix de s_t^{ht} vers $s^{*h}(p_t)$, ainsi $s_{t+1}^{ht+1} - s^{*h}(p_t) < s_t^{ht} - s^{*h}(p_t)$. Comme le souligne Rothschild¹⁸, la justification de ce résultat repose sur l'idée que s_t^{ht} doit être en partie basé sur une prévision des prix futurs et que l'observation de p_t altère la prévision vers p_t , de là le prix de réservation s_{t+1}^{ht+1} vers $s^{*h}(p_t)$.

Ainsi si m représente le nombre de vendeurs sur le marché, $N_t^t(p)$ le nombre de consommateurs de génération τ qui sont prêts à acheter au moment t au prix p , $D_t(p)$ la demande du consommateur au temps t pour le prix p , et si les vendeurs connaissent avec certitude les courbes de demande auxquelles ils font face à chaque période, la fonction objectif de la firme peut être présentée de la manière suivante :

$$\text{Max}_p \Pi = \frac{1}{m} N_t^t(p) D_t(p) (p - c)$$

¹⁸ Voir M. Rothschild (1973 p 1295 déjà cité)

Selon Diamond, la conséquence immédiate de ce résultat, est l'existence d'un seul prix d'équilibre stable p^* , le prix de monopole¹⁹ (également le prix maximal que le consommateur était prêt à donner) qui maximise $D(p)(p-c)$. Ainsi p_t convergerait vers p^* dans un temps fini. Parallèlement aux travaux de Diamond, Winter a développé l'idée d'une convergence vers un prix d'équilibre en montrant que les firmes ne cherchaient pas à optimiser mais plutôt se contentaient d'une situation dite « *satisfaisante* ». Le pouvoir de marché n'était pas consciemment cherché et un esprit fortement compétitif n'était pas requis. Winter estimait en effet que c'était le processus concurrentiel (entrée de nouvelles firmes à condition que le taux de profit soit satisfaisant) et non le comportement concurrentiel qui assurait cette convergence vers un équilibre concurrentiel. Le modèle présenté reprend le modèle de la Mark UP (sur le coût variable moyen constant), à chaque période, les firmes fixent deux paramètres : leur capacité de production et leur prix. Si l'activité du marché entraîne des valeurs satisfaisantes pour ces variables, les firmes ne changeront pas leur mark up et leur capacité de production. Si par contre, ces valeurs ne sont pas satisfaisantes, les firmes peuvent procéder à une baisse de leur mark up ou à une contraction de leur capacité de production dans le cas d'une faible demande. L'absence d'optimisation implique que les firmes réagissent à une activité insatisfaisante en choisissant une nouvelle stratégie au hasard et qu'elles n'ont pas besoin de requérir d'informations sur les fonctions de coûts et de demande.

Si les modèles évoqués ci-dessus, qu'il s'agisse des modèles de convergence de Diamond (vers un prix de monopole) et Winter (vers un prix de concurrence) ou du modèle de concurrence de Fisher, insistent sur le caractère temporaire de la dispersion (l'entrée de nouvelles firmes amène les agents économiques à réaliser leurs échanges à un prix d'équilibre, égal ou supérieur au coût marginal), Salop et Stiglitz²⁰ ont nuancé ce résultat en montrant que la dispersion des prix pouvait apparaître comme un phénomène cyclique surtout lorsque les agents différaient dans leur habileté et leur volonté à prendre des décisions économiques.

¹⁹ La caractéristique de la courbe de demande assure que même dans le cas d'une libre entrée sur le marché, les prix demeurent au dessus du coût marginal : « *Additional firms enter the market until there are no pure profits, but prices remain above marginal costs because downward slope of the demand curve caused in this case by the advantage of the product once a consumer is in a store* » (P.A Diamond p 167).

²⁰ S.Salop, E.J Stiglitz « *Bargains and Ripoffs : A Model of Monopolistically Competitive Price Dispersion* » Review of Economic Studies Vol XLIV (3) n° 138 1977 (p 493 - 511)

Partant du principe que dans un marché d'information imparfaite, les firmes peuvent augmenter légèrement leur prix sans perdre de clients (ces derniers ne rechercheront pas toujours l'information supplémentaire pour changer de vendeurs), Salop et Stiglitz avancent l'idée que les prix peuvent : soit s'établir à un équilibre (le prix de monopole de Diamond), soit suivre une dispersion des prix permanente dans la frontière entre le prix de monopole et le prix de concurrence. En général, les prix s'approchent près du prix de réservation des consommateurs, induisant une guerre des prix jusqu'au prix de concurrence, puis repartent légèrement vers le haut²¹. La structure du marché oscillerait entre l'approche monopolistique et l'approche concurrentielle. La fréquence et la régularité des cycles, c'est à dire la longévité d'une stratégie de dispersion des prix, dépendraient donc de la vitesse d'ajustements des comportements des agents aux changements de prix, de l'entrée de nouvelles firmes et de nouveaux consommateurs ainsi que du processus d'apprentissage des consommateurs. L'approche de Reiganum²², qui fait écho aux travaux de Salop et Stiglitz, va encore plus loin en montrant que la dispersion des prix peut exister à l'intérieur d'un modèle très simple. La persistance de ce degré de dispersion dépendrait crucialement de deux concepts, absents de la plupart des modèles de recherche de l'information : l'existence de coûts marginaux différents selon les firmes (les firmes ne sont plus identiques) et une élasticité non nulle des courbes de demande des consommateurs (l'hypothèse de demande unitaire est abandonnée).

Reiganum (1979) considère un flux d'acheteurs ayant une information parfaite sur les marchés de produits, à l'exception du marché du produit concerné. Ce dernier est caractérisé par une distribution de prix qui engage l'acheteur dans un comportement de recherche d'informations. Chaque acheteur suit une stratégie de recherche séquentielle, sollicitant des cotations de prix aussi longtemps qu'il y a augmentation de son utilité. La dispersion des prix repose sur l'idée que les acheteurs n'achèteront pas la même quantité de biens pour des prix égal ou au dessous de leur prix de réservation. L'existence de coûts marginaux différents parmi les firmes n'est pas difficile à comprendre pour le court terme²³ (différences de salaires, âge de l'équipement, différences de localisation...). Etant donné cette dispersion

²¹ On retrouve ici le paradoxe de Bertrand (avec introduction du temps)

²² J.F Reiganum « *A simple model of Equilibrium Price Dispersion* » Journal of Political Economy vol 87 n° 4 1979 (p 851 - 858)

des coûts, *c'est l'asymétrie d'informations qui permet à des firmes relativement inefficaces (dont le coût est supérieur au coût moyen des autres firmes) de demeurer sur le marché.*

La dispersion des coûts et l'élasticité de la demande sont ici des éléments essentiels procurant aux firmes l'envie de diminuer le prix au dessous du prix de réservation. S'il y a plusieurs acheteurs avec différents coûts de recherche (de là différents prix de réservation), l'équilibre sera caractérisé par la dispersion des prix et la recherche du consommateur. Ce résultat formulé par Reinganum est intéressant puisqu'il souligne que l'hypothèse d'information imparfaite, seule, est incapable de soutenir une politique de dispersion des prix. Une certaine déviation du modèle de base, dans lequel les firmes, les consommateurs (mais également les biens) sont identiques, est donc nécessaire pour démontrer l'existence d'un équilibre à prix multiples. L'hypothèse que les consommateurs diffèrent en raison de leurs coûts d'acquisition de l'information mais également de leur fonction de demande, apparaît ici comme une raison suffisante pour stimuler la dispersion des prix et en faire un outil stratégique de segmentation du marché. Notons *qu'une condition nécessaire à la dispersion des prix réside dans le fait que les firmes soient incapables de différencier parfaitement les consommateurs*. En effet, si les firmes pouvaient utiliser des échelles de prix non linéaires leur permettant de différencier la population en groupe d'individus, les équilibres avec dispersion des prix ne pourraient pas exister. Cette remarque est importante, puisqu'elle tend à réaffirmer l'idée selon laquelle l'information est imparfaite pour les deux côtés du marché.

Il est maintenant possible d'établir un lien entre la dispersion des prix et la discrimination par les prix. La dispersion des prix serait un moyen d'exploiter l'hétérogénéité des acheteurs en jouant sur l'asymétrie d'informations du marché et sur l'élasticité de la demande par rapport au prix. Considérer que les agents ont des fonctions de demande différentes, donne une nouvelle dimension à la dispersion. Cette dernière peut en effet être associée à une politique de discrimination visant à extirper le surplus des consommateurs. Il convient toutefois de préciser que si la discrimination a été définie *comme une pratique tendant à offrir un même bien (ou un bien différent) à différents consommateurs (ou aux*

²³ Ajoutons que cette dispersion des coûts est également très réaliste dans le long terme (progrès technique, expérience des firmes appréhendée par la courbe d'apprentissage...).

*mêmes consommateurs) selon des taux de marge différents*²⁴, une dispersion des prix qui reposerait exclusivement sur une dispersion des coûts des firmes ou sur les coûts de recherche d'acheteurs ayant une fonction de demande identique, ne serait pas discriminatoire. La discrimination, illustrée par la dispersion des prix, ne serait ainsi qu'une forme particulière de différenciation des prix à travers laquelle la relation coût-prix revêt une importance capitale.

Ce constat étant fait, un problème subsiste : les modèles spatiaux (représentant le cadre de notre étude) suggèrent que certains magasins vendent constamment leurs produits à un prix plus bas que d'autres, et que les consommateurs se répartissent régulièrement en consommateurs informés et mal informés. Or la réalité semble bien loin de conforter cette thèse. Les consommateurs prennent généralement connaissance, par expérience, des stratégies de prix des vendeurs (l'hypothèse d'un comportement de recherche identique et cyclique des consommateurs ne serait donc pas pertinente). Si un raisonnement en termes de dynamique devient donc nécessaire²⁵, il présente l'inconvénient de réduire la dispersion des prix, et donc la discrimination, à un simple phénomène temporaire.

Un moyen de contourner cette difficulté, consisterait à introduire certains paramètres dans le modèle de dispersion des prix. Le flux d'acheteurs, l'obsolescence plus ou moins rapide de l'information (due à l'innovation, au renouvellement des produits), et surtout *l'introduction du temps dans la fixation des prix* sont des paramètres qui agissent directement sur la longévité de la dispersion des prix. Nous présenterons dans ce qui suit, ce que certains économistes anglophones appellent « *Temporal Price Dispersion* » ou encore dispersion temporelle des prix, afin de souligner l'existence d'un type alternatif de discrimination basé sur le temps.

²⁴ Il est en effet préférable de se référer à des taux de marge plutôt qu'à des prix. Un vendeur peut très bien discriminer en appliquant le même prix pour l'ensemble de sa clientèle (c'est à dire en ne répercutant pas une éventuelle baisse des coûts). Si P_i est le prix de vente sur le marché i (i allant de 1 à n) et si c est le coût de production, on parlera de discrimination si :

$$\frac{P_i - c}{P_i} \neq 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{c}{P_i} \neq 1$$

²⁵ On peut difficilement considérer, à l'appui de la seule dispersion spatiale, que les consommateurs reproduisent à l'identique leurs comportements de recherche.

II) LA DISPERSION TEMPORELLE DES PRIX

C'est à Varian²⁶, Salop et Stiglitz²⁷... Sobel²⁸ que l'on doit le terme de «*dispersion temporelle des prix*». Selon ces auteurs, cette pratique largement répandue sur les marchés de détail reposerait sur une variation délibérée du prix sur le temps. A cause de ces fluctuations intentionnelles du prix, les acheteurs seraient incapables de connaître avec certitude (ou par expérience) quels vendeurs appliquent les prix les plus bas. Le phénomène des «*ventes à court terme*» illustre très bien ces pratiques commerciales. Par leur intermédiaire, le vendeur chercherait à réduire temporairement les prix de certains produits (un jour ou une semaine), selon une campagne publicitaire importante mais virtuellement sans avertissements. De telles réductions du prix sont différentes des pratiques selon lesquelles les consommateurs sont attirés vers un vendeur par la publicité relative à un produit dévalorisé (de faible qualité). Elles diffèrent également des ventes de produits dont les prix évoluent lentement à la baisse suite à une surévaluation, des soldes de stocks de fin de saison (les stocks permettaient au vendeur de lisser ses approvisionnements) ou encore des modifications de prix concernant les séjours de vacances et les voyages (il s'agit davantage de différences intertemporelles dans la demande du marché entre périodes de pointe et périodes hors pointe).

Avant de présenter le contenu et les limites des stratégies de dispersion temporelle des prix, il nous est apparu indispensable d'introduire ces dernières au centre d'un véritable débat sur les déterminants de la variation des prix. Si la dispersion temporelle peut être effectivement associée à une politique discriminatoire, ceci reviendrait tout simplement à dire que les interventions des entreprises sur le marché, seraient un facteur explicatif de l'allure temporelle des prix. La section qui suit, vise justement à établir et à préciser cette relation.

²⁶ Voir H.R Varian "A model of sales" American Economic Review Vol 70 September 1980 (651 - 659) et "A model of sales : Errata" AEA Papers and Proceedings Vol 75 n° 2 May 1985 (p 517).

²⁷ Selon S.Salop, J.E Stiglitz, les vendeurs utiliseraient la dispersion des prix comme un outil de discrimination : "Different stores offer temporary discounts from time to time, either passing on manufacturers discounts or holding their own advertised and unadvertised sales". Salop et Stiglitz précisent que leur étude de la dispersion concerne le cas de ventes non annoncées. «*The Theory of Sale : a Simple Model of Equilibrium Price Dispersion With Identical Agents*» American Economic Review vol 72 n° 5 Décembre 1982 (p 1122).

²⁸ J. Sobel «*The Timing of Sales*» Review of Economic Studies Juillet 1984 (p 353 - 368).

A) Evolution des prix et dispersion temporelle

Un relevé de prix, même très succinct, serait amplement suffisant pour montrer qu'un même produit n'est jamais vendu à un même prix d'un point de vente à l'autre, et dans le même magasin d'un jour à l'autre. Aux approximations qui résultent de la difficulté d'observer le prix d'un produit déterminé dans le temps et dans l'espace, viennent s'ajouter celles qui résultent de l'identification de ce produit. Une expérience même sommaire montre en effet, que rares sont au cours du temps, les marchandises qui gardent une identité absolue. L'Exemple des prix des récepteurs de radio, cité par Fourastié (1959) est très illustratif. Comment peut-on comparer des récepteurs qui ne présentent plus les mêmes caractéristiques ? (la qualité de ces modèles s'est en effet considérablement améliorée durant cette période), est-ce que les différences de prix signifient quelque chose ?

Prix catalogue des récepteurs « Ducret-Thomson » en France, sur la période 1926-1936

Années	Modèle	Prix Catalogue
1926	RM6 (6 lampes)	3755
1928	RM6 (6 lampes)	3755
1931	CD5 (5 lampes)	3960
1932	R4 (4 lampes)	3746
1934	C55 (5 lampes)	1990
1935	C636 (6 lampes)	2180
1936	C736 (6 lampes)	2950

Si la technique de production a toujours, sinon du moins souvent influencé l'évolution des prix, elle n'en demeure pas l'unique cause. Nous comprenons alors que l'étude de la discrimination temporelle par les prix doit forcément passer par une analyse de l'évolution des prix. J.Fourastié estime pour sa part que "*Mouvements généraux et dispersion (temporelle) des mouvements de prix, telles sont les deux réalités qui s'imposent à qui tente d'analyser et de comprendre l'évolution des prix*"²⁹.

²⁹ J. Fourastié "L'évolution des prix à long terme" P.U.F Paris 1959. Ceci ne remet pas cause la discrimination, mais montre la difficulté d'une étude empirique.

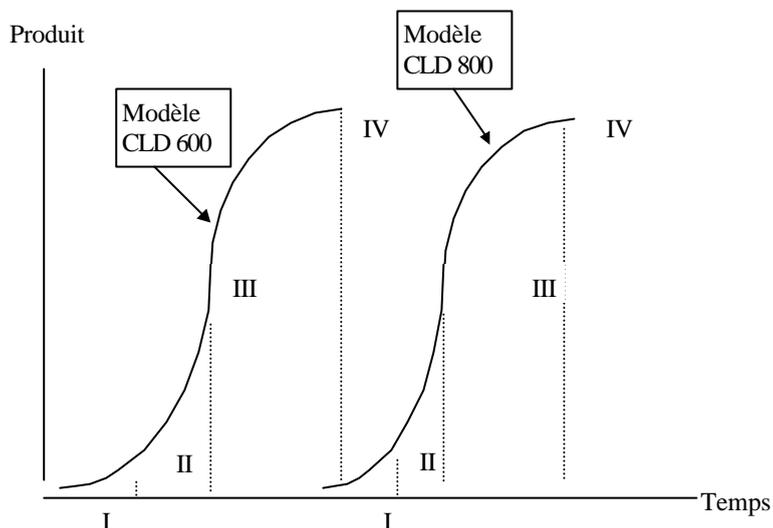
La théorie économique appréhende la variation des prix en distinguant les mouvements de longue période de ceux de courte période. Les mouvements relatifs de prix à long terme sont généralement attribués au progrès technique et à la pression de la concurrence. Cette dernière, en provoquant l'alignement des prix de vente sur les prix de revient, engendrerait une baisse des marges bénéficiaires et une certaine transparence des prix. Le progrès technique, naturellement différent selon les produits, serait illustré par une hausse de la productivité des facteurs de production se traduisant elle-même par une baisse des coûts de production. Il en résulterait ainsi une baisse tendancielle des prix. La réalité montre toutefois que le progrès technique s'exerce moins par une hausse de la productivité du travail dans la fabrication d'un produit déterminé que par la création d'un produit de substitution. Le tableau présenté ci-dessous retrace le chemin temporel³⁰ des prix des lecteurs vidéo laser de la marque Pioneer pour l'année 1993..

Modèle	CLD						
Mois	600	700	800	1750	1850	2600	2700
Janv 93	2450			4790			5990
Fev 93	2450			4790			5990
Mars 93	2450			4790			5490
Avril 93	2490			4290			5490
Mai 93	2490			4490			
Juin 93	2490	2490		4490			
Juillet 93	2490	2490			3990		
Août 93			2990		3990	3990	
Sept 93			2990		3990	3990	
Oct 93			2990		3790		
Nov 93			2990		3790		
Dec 93			2870		3790		

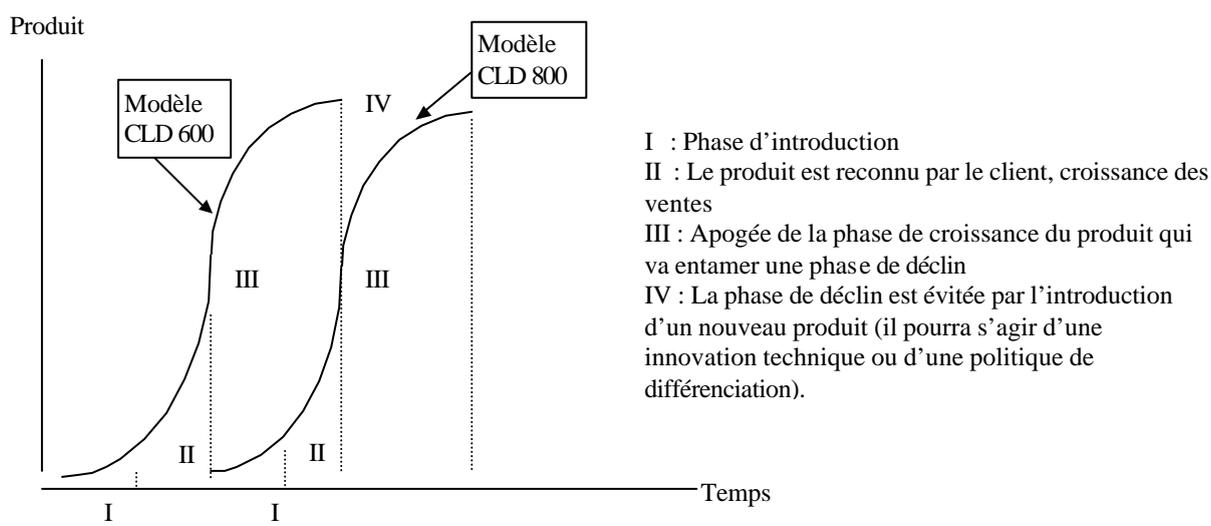
Ainsi 7 modèles ont vu le jour ou disparu durant la seule année 1993 !. Le taux de renouvellement des produits souligne ici toute la difficulté liée à l'observation et à l'analyse de l'évolution des prix pour un modèle spécifique. Le cycle de vie des produits illustre le problème d'observation de la

³⁰ Il s'agit d'un relevé de prix mensuel effectué à la FNAC de Reims durant l'année 93.

relation prix-produit³¹, tout en établissant un lien entre les modèles. Dans l'exemple que nous avons introduit ci-dessus, le modèle CLD 800 apparaît comme le successeur du modèle CLD 600, de même le modèle CLD 1850 succède au modèle CLD 1750.



Au delà des observations, force est de constater que la recherche perpétuelle de l'avantage compétitif incite chaque vendeur à anticiper la phase de déclin par un renouvellement rapide des produits (l'innovation, dans ce cas, permet d'atteindre une position de monopole temporaire). Ce comportement tend à provoquer une juxtaposition des différentes courbes du cycle de vie des produits, comme le montre la figure ci-dessous.



³¹ Il est difficile en effet de préciser où s'arrête l'observation.

A mesure que l'on envisage des périodes de plus en plus brèves, l'influence du progrès technique et de la pression concurrentielle serait toutefois de moins en moins lisible car d'autres types de variations relatives de prix deviendraient plus apparentes. Deux approches tentent d'expliquer cette fluctuation des prix à court terme. La première, soutenue par les travaux de Cyert et March³² (1963), Irvine³³ (1980), maintient que les variations de prix sont le résultat d'une variation de l'offre et de la demande. La seconde, mise en lumière par les études de Varian (1980)... Stiglitz et Salop (1982)...Sobel (1984)..., avance que la dispersion des prix serait une illustration de la discrimination temporelle par les prix, et de là pourrait prendre place même avec une demande et une offre stationnaire. Une politique discriminatoire serait alors le reflet de l'intervention de l'entreprise sur la scène économique. En devenant "*Price Maker*", l'entreprise parviendrait à influencer l'évolution des prix dans le but d'augmenter ses marges commerciales et ses parts de marché. Cette idée rejoint les argumentations de Kalecki sur le fait qu'il existerait deux systèmes distincts de formation des prix, l'un dominé par l'offre et la demande, l'autre par les coûts de production plus le profit.

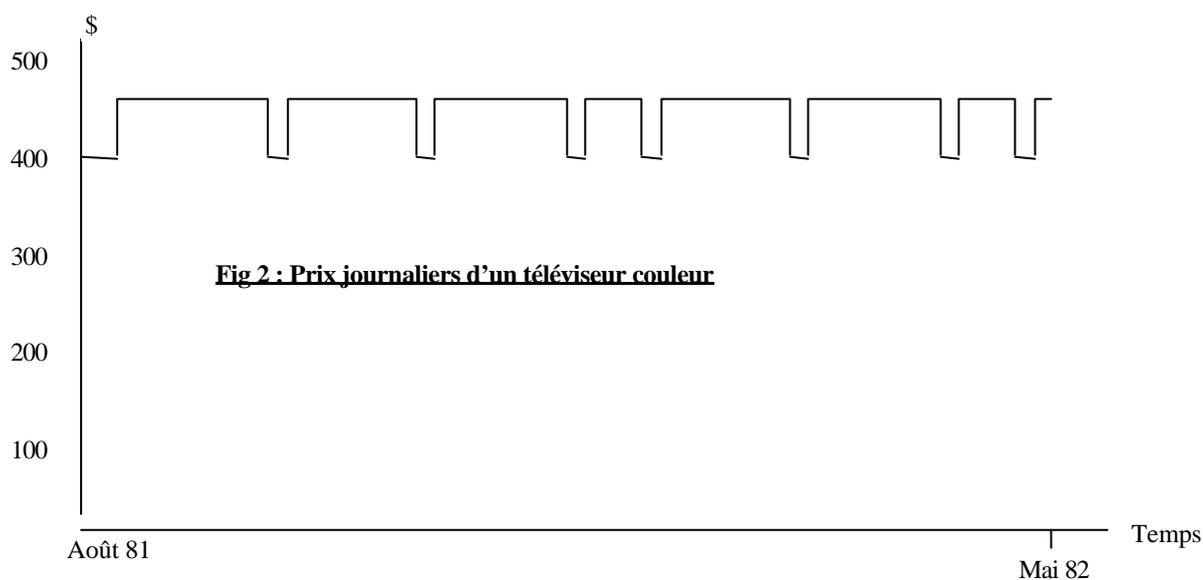
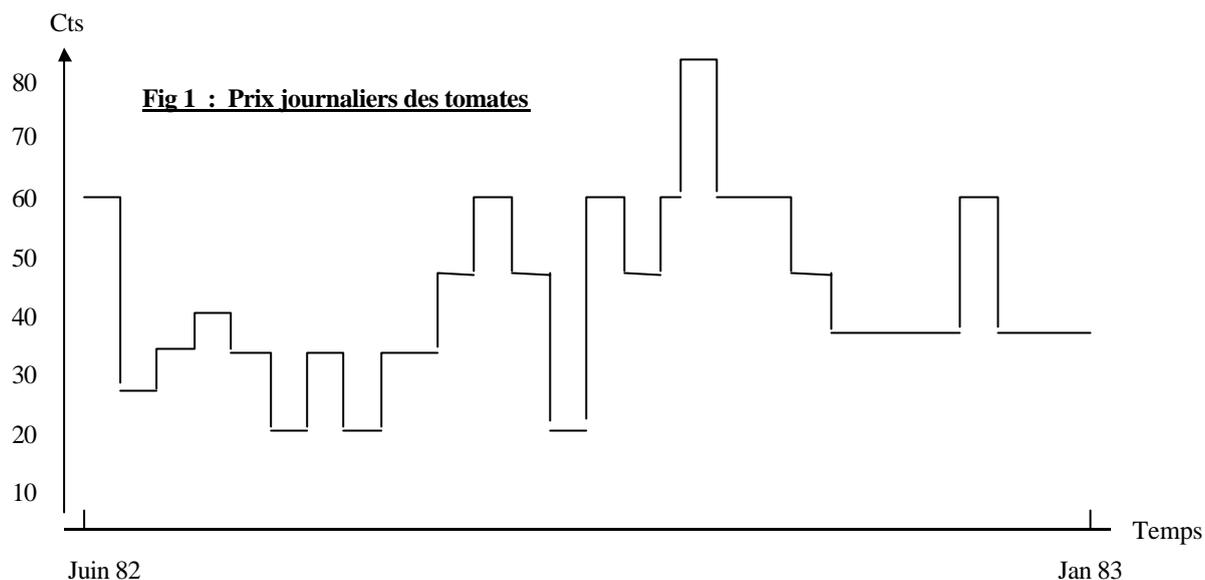
Si ces deux explications ne sont pas en elles-mêmes contradictoires, l'importance relative de chaque explication pourrait cependant varier d'un produit à l'autre, voire d'un marché à l'autre. L'étude de Gerstner³⁴ (1985) peut ici nous permettre de rendre compte des fluctuations de prix sur le court terme. L'objectif de ce papier était de tester la relative importance de la discrimination par les prix dans les ventes d'électroménager du magasin Sears de San Diego.

Les figures 1 et 2, présentées ci-dessous, illustrent deux alternatives possibles du chemin temporel des prix. La figure 1 présente l'évolution des prix journaliers des tomates. La figure 2 décrit quant à elle, l'évolution journalière des prix d'un téléviseur couleur (modèle 4201).

³² Cyert R.M, March A.G «*A Behavioral Theory of the Firm* » Prentice Hall, Englewood Cliffs New Jersey 1963.

³³ Irvine F.O «*Econometrics Tests of The Hypothesis That Market-Maker Firms Follow a Short-run Inventory Based Pricing Policy* » Journal of Business vol 53 1980 (p 1 - 26).

³⁴ E. Gerstner «*Sales : Demand - Supply Variation or Price Discrimination ?* » Journal of Economics and Business n° 37 1985 (p 171 à 182).



Les deux chemins temporels présentés dans les figures 1 et 2 sont très différents. Dans la figure 1, le vendeur augmente ou diminue le prix des tomates par différents montants, presque à chaque semaine. Dans la figure 2, le vendeur modifie ses prix d'une manière très spéciale puisqu'un prix élevé est fixé toute l'année, à une exception près, celle de la vente durant laquelle le prix est occasionnellement baissé d'un certain montant. L'allure de la courbe de prix du téléviseur couleur peut ainsi se réduire à une tarification de pointe dans laquelle deux prix seraient proposés (un prix faible, le prix de la vente, et un prix élevé, le prix régulier). Cette stratégie s'apparenterait à une dispersion des prix sur le temps.

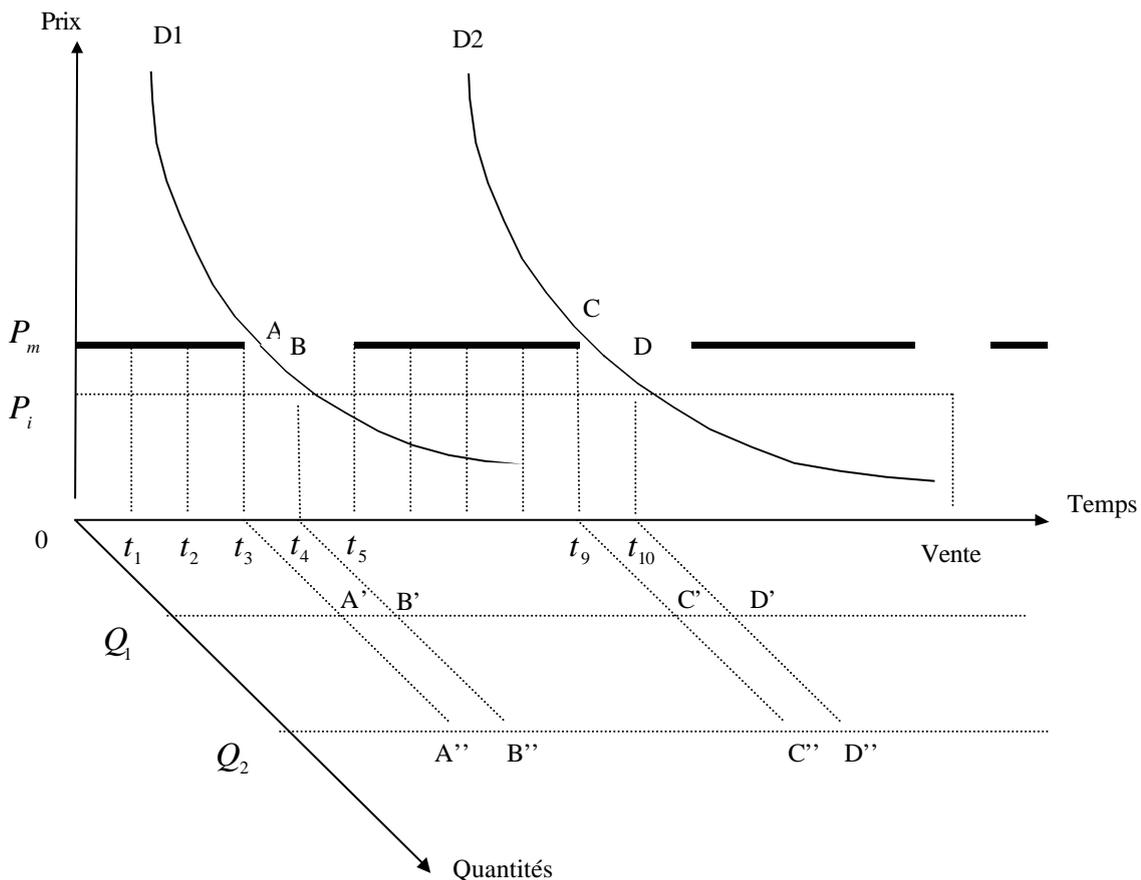
Ainsi deux causes principales de la variation temporelle des prix à court terme, pourraient être proposées, l'une basée sur la variation de l'offre et la demande, l'autre introduisant la discrimination temporelle par les prix. Si l'hypothèse de la variation de l'offre et la demande domine, on peut s'attendre à ce que l'allure de la fonction de prix suive celle de la figure 1, si l'hétérogénéité des consommateurs l'emporte, le chemin temporel des prix pourra être conforme à celui de la figure 2.

Une remarque mérite toutefois d'être signalée. Si la discrimination temporelle par les prix peut être illustrée par un modèle à deux prix, en revanche un modèle à deux prix n'est pas une condition suffisante pour que l'on puisse parler de discrimination temporelle. En effet, si le produit peut être stocké, comme c'est le cas pour l'électroménager, le vendeur a la possibilité de faire varier substantiellement l'offre et la demande avec seulement deux prix. Il pourrait fixer un prix élevé lorsque les stocks sont faibles et appliquer un prix faible lorsque les stocks sont à leur plus haut niveau. Irvine³⁵ (1980) a considéré cette issue à travers un modèle de prix et un comportement de stockage d'un magasin de détail. Il montre ainsi que sous des conditions larges, il est profitable pour un vendeur de suivre une politique de prix de court terme basée sur des stocks. Cette politique requiert que le vendeur élève son prix quand le niveau de stocks réel est au dessous d'un niveau de référence (et inversement). Même si la théorie d'Irvine prédit un modèle de prix plutôt qu'un modèle à deux prix, la possibilité de stocker des biens apparaît davantage comme un moyen de gérer l'incertitude sur les quantités qu'une tentative de discriminer le marché. Dans ces conditions, le coût de stockage serait entièrement répercuté sur le prix de vente du bien, et il n'y aurait pas de discrimination temporelle par les prix.

Cette remarque étant faite, nous pouvons maintenant avancer que la discrimination temporelle par les prix semble être une explication plausible de la variation des prix à court terme. Cette discrimination serait illustrée par une dispersion temporelle des prix visant à exploiter l'hétérogénéité des consommateurs en matière d'informations et de goûts. Les modèles de Salop (1977), Varian (1980), Salop et Stiglitz (1982), Gerstner (1985) montrent en effet que les vendeurs peuvent profiter de l'asymétrie d'informations (entre vendeurs et clients, mais surtout entre clients informés et clients non

³⁵ Irvine F.O «*Econometrics Tests of The Hypothesis That Market-Maker Firms Follow a Short-run Inventory Based Pricing Policy*» Journal of Business vol 53 1980 (p 1 - 26).

informés) pour appliquer un prix concurrentiel pour les uns et un prix élevé pour les autres. Les observations de Gerstner, sur les pratiques de prix des magasins Sears, corroborent les résultats que Varian avait déjà présentés dans son article «*A Model of Sales*» de 1980 à propos des stratégies de prix des chaînes de détail telles que Montgomery Ward et J.C Penny. Les modèles à deux prix seraient ainsi une bonne approximation de la politique de dispersion temporelle des vendeurs³⁶. Notons ici que la différence fondamentale entre la discrimination traditionnelle dite statique et la discrimination temporelle réside dans le fait que deux marchés différents sont couverts dans le premier cas alors que le même marché est couvert périodiquement dans le second cas (le concept couvrir le même marché signifiant que les ventes visent un et même groupe d'acheteurs potentiels du marché). Le graphique ci-dessous donne une illustration de la discrimination temporelle par les prix.



³⁶ Les relevés de prix de Gerstner, effectués sur 175 modèles regroupant des produits tels que des téléviseurs, des micro-ondes, des réfrigérateurs... montrent que 105 d'entre eux suivaient un modèle à deux prix.

Cette figure montre que le vendeur fixe un prix élevé durant une période relativement longue (de l'instant 0 à t_3 , de t_5 à t_9), puis applique un prix faible le temps de la vente (ici t_4 ou t_{10}), la fonction de prix est alors discontinue. Les clients mal informés paient un prix P_m supérieur au prix des clients informés (P_i) pour obtenir la même quantité de biens Q_1 (soit ici A' pour les clients mal informés et B' pour les clients informés). La courbe D_1 représente les acheteurs potentiels du marché 1 et la courbe D_2 les acheteurs potentiels du marché 2.

De nombreuses enseignes telles que le Printemps, les Nouvelles Galeries, Carrefour, Leclerc... n'hésitent pas à effectuer plusieurs fois dans l'année, des ventes durant lesquelles elles accordent des remises allant de 10 à 30% sur certains produits. «*Les 3 jours Mammouth*», «*La semaine du Bricolage*», «*Les 10 jours du Jardinage*», «*Les 12 jours de l'Auto*» illustrent cette tentative d'appropriation du surplus du consommateur par le vendeur. Ces pratiques commerciales permettent d'optimiser les ventes (en attirant des consommateurs qui ne seraient jamais venus auparavant) mais également de fidéliser une certaine clientèle (les clients informés forment le fonds de commerce du vendeur). Ajoutons que la répartition entre clients informés et mal informés s'effectue en fonction du hasard (en d'autres termes la chance d'avoir été informé !).

Si la discrimination temporelle est donc bel et bien utilisée par les vendeurs, son existence présente toutefois un danger, celui d'être généralisée à l'ensemble des biens. Or chaque prix a une évolution qui lui est propre, et ne peut s'expliquer que par l'intervention de nombreuses variables (demande de l'article, influence de la mode, politique de la firme, intervention de l'Etat...). Certains biens ont ainsi un comportement de type tertiaire (se caractérisant par une hausse des prix) comme par exemple les instruments de musique, les biens artisanaux suite à la rareté ou/et à la qualité du produit. D'autres ont un comportement de type secondaire (baisse tendancielle du prix tout au long du temps) comme par exemple l'automobile, la télévision suite aux bienfaits du progrès technique. Nous comprenons dès lors qu'il est difficile, même en observant l'évolution du prix d'un bien, d'en cerner correctement les déterminants. La baisse des prix pouvant être aussi bien l'expression du progrès technique, d'une dispersion temporelle des prix ou d'une variation de l'offre et la demande, il nous incombe maintenant de présenter une analyse précise de la discrimination temporelle.

B) Vers un modèle de discrimination temporelle par les prix

La discrimination temporelle par les prix sera ici illustrée par un modèle se rapportant à la théorie des ventes de Varian. Dans cette configuration du marché, le vendeur considère les stratégies de prix de ses concurrents et le comportement de demande des consommateurs comme des données. Chaque semaine, *il fixe au hasard un prix*³⁷ selon sa fonction de densité $f(p)$ qui lui indique la probabilité avec laquelle il applique chaque prix p . S'il s'avère qu'il a le prix le plus bas, il aura réussi « sa vente ». On évacue de cette manière le problème de l'information sur les demandes des consommateurs (c'est à dire pouvoir différencier parfaitement les consommateurs). Les vendeurs sont censés tous avoir des courbes de coût moyen strictement décroissantes (les détaillants sont en effet caractérisés par des coûts fixes, location d'entrepôts... plus un coût variable - le coût d'achat de l'article vendu-). La courbe de coût total des vendeurs notée $A(q)$, sera telle que :

$$A(q) = aq + b, \text{ avec } (a, b \geq 0).$$

Les consommateurs sont répartis en deux groupes, les informés (I) et les mal informés (M). L'information porte ici sur ce que H.R Varian appelle ventes : *«It is common to observe retail markets where stores deliberately change their price over time - that is where stores have sales. A casual glance at the daily newspaper indicates that such behavior is very common. A high percentage of advertising seems to be directed at informing people of limited duration sales of food, clothing and appliances»* (1980, p 651). La publicité apparaît ici comme un paramètre de segmentation du marché en clients informés et clients non informés : *«One might think of a model where stores advertise their sale prices in the weekly newspaper. Informed consumers read the newspaper and uninformed consumers do not*³⁸*»* (1980, p 652).

³⁷ Le recours aux stratégies de prix au hasard a été introduit par Y. Shilony. Celui-ci examine un marché oligopolistique dans lequel les consommateurs peuvent acheter un bien à un prix plus faible sur des marchés voisins, moyennant un coût de recherche (s'ils se hasardent vers des magasins plus distants). L'auteur montre qu'aucun équilibre de Nash n'existe en stratégies de prix pures, toutefois il établit l'existence d'un équilibre de stratégies mixtes, dans lequel les firmes fixent au hasard les prix (voir l'article *«Mixed Pricing in Oligopoly»* Journal of Economic Theory 1977). Varian avance pour sa part qu'une telle stratégie peut être interprétée comme une *« vente choisie au hasard »* par les firmes.

³⁸ Salop et Stiglitz avancent pour leur part que l'existence d'équilibres avec dispersion des prix, c'est à dire le prix que les clients paient, dépend simplement d'un paramètre chance. Les malchanceux visitant un magasin à prix élevé, achètent seulement pour leurs besoins immédiats et ré-entrent sur le marché plus tard. Les chanceux arrivant dans un

Les clients sont informés en lisant un journal qui leur communiquerait les prix des firmes. La décision d'être informé serait toutefois prise de manière exogène. Les mal informés achètent le produit en choisissant un magasin au hasard, si le prix de l'article est inférieur à s (le prix maximum qu'ils sont disposés à offrir, c'est à dire leur prix de réservation), ils l'achètent. Les consommateurs informés connaissent la distribution du prix, et en particulier le prix le plus bas dans un magasin donné.

S'il y a n vendeurs sur le marché, le vendeur qui applique le prix le plus faible sur le marché, obtient des consommateurs informés (I) et une partie des consommateurs mal informés (M/n). Lorsque plusieurs vendeurs appliquent le plus bas prix, ils obtiendront chacun une part égale de consommateurs informés. Par contre, si le vendeur applique un prix élevé, il n'obtient qu'une partie des consommateurs mal informés (M/n). Le nombre maximum de clients que peut obtenir un vendeur, est égal à $I + M/n$, lorsque le prix p^* est appliqué (avec $p^* = a$). Toutefois, à ce niveau, les profits sont nuls. Si $F(p)$ est la fonction de distribution cumulée de $f(p)$, continue³⁹ sur l'intervalle $[p^*, s]$, la fonction de profit du vendeur, lorsque celui-ci fixe un prix p , présente deux cas possibles :

- Soit p est le plus petit prix appliqué sur le marché. Le vendeur concerné, obtient alors tous les clients informés (I) plus une partie des consommateurs mal informés (M/n). Evénement qui intervient selon une probabilité égale à $[1 - F(p)]^{n-1}$.

- Soit p n'est pas le plus bas prix appliqué sur le marché. Le vendeur obtiendra alors une partie des clients mal informés (M/n). Evénement qui survient avec une probabilité égale à $[1 - (1 - F(p))^{n-1}]$.

Le vendeur choisira la fonction de densité $f(p)$ maximisant les profits attendus :

magasin à prix faible, achètent plus que ce qui est nécessaire à leur consommation immédiate et stockent l'excès. Une hypothèse importante du modèle repose sur le fait que le consommateur ne peut rejeter le prix p fixé par un vendeur lors de la première période (hypothèse justifiée par le coût trop élevé d'une seconde recherche). (p 1129) références déjà citées.

³⁹ Une différence essentielle entre les modèles de dispersion spatiale et les modèles de dispersion temporelle, réside en ce que dans les premiers, chaque équilibre de prix est associé à une probabilité positive, alors que dans les derniers, la fonction de distribution cumulée est une fonction continue sur l'intervalle (p^*, s)

$$\text{MAX} \int_{p^*}^s \left[(p-a) \cdot \left(I + \frac{M}{n} \right) - b \right] \cdot [1 - F(p)]^{n-1} + \left[(p-a) \frac{M}{n} - b \right] \cdot [1 - (1 - F(p))^{n-1}] f(p) dp \quad (1)$$

Sous la contrainte $f(p) \geq 0$ avec $f(p) = 0$ si $p = p^*$

En effet, si $p > s \Rightarrow f(p) = 0$, le prix du vendeur est supérieur au prix de réservation du client (il n'y a pas de demande) et si $p < p^* \Rightarrow f(p) = 0$, le prix du vendeur est inférieur au prix d'équilibre, les profits deviendraient négatifs. Bien entendu, on s'attend à ce que tous les prix fixés avec une même densité positive, produisent le même profit. Toutefois, si un prix produit un profit supplémentaire, le vendeur aura intérêt à augmenter la fréquence à laquelle il sera appliqué. A long terme, lorsque toutes les firmes seront entrées sur le marché, les profits doivent être égaux à 0.

$$\left[(p-a) \cdot \left(I + \frac{M}{n} \right) - b \right] \cdot [1 - F(p)]^{n-1} + \left[(p-a) \frac{M}{n} - b \right] \cdot [1 - (1 - F(p))^{n-1}] = 0 \quad (2)$$

$$\text{Soit } F(p) = 1 - \left[\frac{b - (p-a) \frac{M}{n}}{(p-a) I} \right]^{\frac{1}{n-1}} \quad (3)$$

L'allure de la fonction $F(p)$ dépendra du nombre de clients informés et mal informés, des coûts fixes, ainsi que du nombre de vendeurs sur le marché. On peut réinterpréter l'expression de $F(p)$ de façon à faire apparaître n .

$$n = \frac{M}{\left(\frac{b}{p-a} \right) - I [1 - F(p)]^{n-1}} \quad (4)$$

Cette expression peut être analysée de la manière suivante : comme les vendeurs tentent principalement d'extirper le surplus des clients non informés, plus le nombre de clients mal informés sera important, plus le nombre de vendeurs sera croissant. A l'opposé, plus les clients informés sont nombreux, moins il y aura de vendeurs sur le marché. En faisant jouer la concurrence, les clients informés obligent les vendeurs appliquant un prix supérieur à p^* à sortir du marché ou à baisser leur prix jusque p^* .

- Lorsque le vendeur applique un prix s , il ne touchera que les clients mal informés. Ainsi

$$(p-a)\frac{M}{n} - b = 0 \Leftrightarrow \frac{M}{n} = \frac{b}{s-a} \quad (5)$$

- Lorsque le vendeur applique le prix p^* , il obtiendra tous les clients informés.

$$\text{Soit } (p^* - a) \cdot \left(\frac{M}{n} + I\right) - b = 0$$

$$(p^* - a) \cdot \left(\frac{b}{s-a} + I\right) - b = 0 \Leftrightarrow I = b \left(\frac{1}{p^* - a} - \frac{1}{s-a} \right) \quad (6)$$

$$\text{Comme } s > p^*, \quad \frac{1}{s-a} < \frac{1}{p^* - a}$$

$$p^* = a + \frac{b}{I + \frac{b}{s-a}} \Leftrightarrow p^* = a + \frac{b}{I + \frac{M}{n}} \quad (7)$$

Si les coûts fixes sont faibles, et/ou si le nombre de clients informés est grand, p^* sera faible. En outre, comme nous l'avons vu précédemment, plus le nombre de clients mal informés est important, plus le nombre de vendeurs présents sur le marché augmente. Or le grand nombre de vendeurs tend à diminuer le prix moyen que les clients informés paient. Il existerait ainsi une externalité positive entre les clients informés et les clients non informés.

Le système de prix mis en place par le vendeur, prend la forme suivante :

$$p^* = a + \frac{b}{I + \frac{M}{n}}$$

$$s = a + \frac{nb}{M}$$

La discrimination revient ici à fixer des prix qui tendent à exploiter les différences d'information⁴⁰ entre les clients (et plus précisément le nombre de clients informés et non informés), mais également à répercuter différemment les coûts fixes sur les divers groupes de clients (une grande partie des coûts fixes serait supportée par les clients mal informés).

⁴⁰ Rappelons que l'information n'est pas appréhendée par les clients à travers une activité de recherche, mais bien donnée par les vendeurs (la distribution d'un journal).

En introduisant l'équation (5) dans l'expression (4), il est possible d'exprimer $F(p)$ en fonction de p et s .

$$F(p) = 1 - \left[\frac{b}{I} \left(\frac{1}{p-a} - \frac{1}{s-a} \right) \right]^{\frac{1}{n-1}} \quad (8)$$

La fonction de densité $f(p)$ est obtenue en différenciant $F(p)$ par rapport à p :

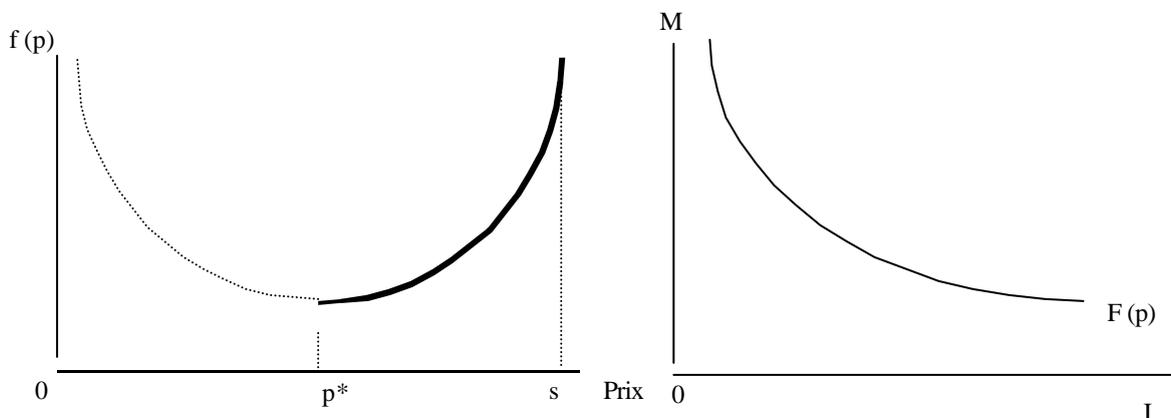
$$F'(p) = f(p) = \frac{1}{n-1} \left(\frac{b}{I} \right)^{\frac{1}{n-1}} \left(\frac{1}{(p-a)^2} \right) \left(\frac{1}{p-a} - \frac{1}{s-a} \right)^{\frac{2-n}{n-1}} \quad (9)$$

Lorsque le nombre de vendeurs est important, $f(p)$ devient proportionnel à $\frac{1}{(p-a) \left(1 - \frac{s-a}{p-a} \right)}$

L'expression de $f(p)$ peut être encore simplifiée en supposant que le coût marginal des vendeurs est constant :

$$\frac{1}{p \left(1 - \frac{s}{p} \right)} \quad (10)$$

Graphiquement, on peut représenter les fonctions de densité $f(p)$ et de répartition $F(p)$ de la manière suivante :



La théorie des vente illustrée par les travaux de H. R Varian, fait ainsi apparaître les résultats suivants :

- Lorsque les consommateurs informés sont en grand nombre (I tend vers ∞), p se rapprochera de p^* et sera faible. A l'opposé plus le nombre de consommateurs mal informés est élevé (M tend vers ∞), plus p sera proche de s pendant une certaine fraction de temps.

- Les vendeurs tentent de mettre en place une politique de discrimination par les prix en appliquant un prix p^* pour les clients informés (afin d'être toujours compétitifs), et un prix s pour les clients mal informés (pour exploiter leur surplus). Comme cette stratégie requiert de vendre à tous les consommateurs au même prix, cette tendance se montre dans la forme en U de la fonction de densité $f(p)$. La partie appropriée de $f(p)$ se trouve entre p^* et s . Contrairement à ce que l'on pourrait penser, la discrimination temporelle par les prix n'exploite pas les élasticités différentes des consommateurs (les clients sont en effet quasi-identiques), il s'agit pour les vendeurs, comme le souligne Varian, d'appliquer au hasard des prix différents à différentes semaines (la chance, l'envie de s'informer... font le reste).

- Les clients informés et mal informés sont considérés comme exogènement donnés. Toutefois, la décision de devenir informés ou mal informés peut facilement être endogénéisée. On retombe alors sur les modèles de Salop, Salop-Stiglitz ...entrevus précédemment, et dans lesquels il est possible de connaître les prix pratiqués par les vendeurs moyennant un coût de recherche. Dans le cas du modèle de Varian, le coût de recherche peut être associé à un coût de lecture du journal (perte de temps.....). Il existerait ainsi un groupe de clients qui aurait des coûts de recherche égal à c_1 et un autre groupe de clients, des coûts de recherche égal à c_2 .

Si le modèle précédent était associé au cas où $c_1 = c_2 = 0$ (le vendeur prenait effectivement à sa charge la diffusion de l'information) , la décision d'être informé dépend maintenant du prix total que l'on paie pour acheter le bien. Ce prix total dépend en partie du prix moyen payé par chaque groupe de clients (les mal informés et les informés) et du coût de recherche encouru par chacun.

La détermination du prix moyen, payé par les clients mal informés et les clients informés, revient à calculer l'espérance mathématique⁴¹ d'une variable aléatoire p . Le prix moyen \bar{p}_m payé par le client mal informé est égal à l'espérance mathématique de p .

$$\text{Soit } E(p) = \bar{p}_m = \int_{p^*}^s p \cdot f(p) dp$$

$$\text{Ce qui donne } \bar{p}_m = p^* + \frac{n-1}{n} \left(\frac{b}{I} \right)^{\frac{1}{n-1}} \left[\frac{1}{s} - \frac{1}{p^*} \right]^{\frac{n}{n-1}} \quad (11)$$

Pour calculer le prix moyen \bar{p}_i payé par le client informé, il nous faut modifier la fonction de densité $f(p)$. La nouvelle densité de probabilité $f(\bar{p}_i)$, dépend de la probabilité $[1 - F(p)]^{n-1}$ que les n firmes appliquent le plus petit prix p :

$$\text{soit } f(\bar{p}_i) = n [1 - F(p)]^{n-1} f(p)$$

Le prix moyen \bar{p}_i payé par le client informé sera égal à l'espérance mathématique de p définie par :

$$\bar{p}_i = E(p) = n \frac{b}{I} \int_{p^*}^s p \left(\frac{1}{p-a} - \frac{1}{s-a} \right) f(p) dp$$

$$\text{Soit } \bar{p}_i = \frac{M}{I} \left(s - \bar{p}_m \right) \quad (12)$$

Dans le cadre d'une stratégie de recherche d'information, où c_1 représente le coût d'information des clients informés et c_2 le coût (fictif) d'information des clients mal informés, ces derniers paieront en moyenne un prix égal à \bar{p}_m , et les clients informés un prix égal à $\bar{p}_i + c_1$ de manière à ce que $c_1 > c_2 = 0$.

⁴¹ Voir l'annexe pour le détail des calculs du prix moyen

En effet, pour qu'une politique de dispersion temporelle soit encore possible, il est nécessaire que les consommateurs mal informés ne cherchent pas à s'informer, dans le cas contraire, tous les clients deviendraient alors informés, les vendeurs appliquant les plus bas prix seraient les seuls à demeurer sur le marché et il y aurait seulement un prix appliqué. Cette condition implique : $\bar{p}_m \leq \bar{p}_i + c_1$ (13)

Le nouveau système des prix prend alors les valeurs suivantes :

$$\bar{p}_i = \frac{M}{I} \left(s - \bar{p}_m \right) + c_1 \quad (14)$$

$$\bar{p}_m = p^* + \frac{n-1}{n} \left(\frac{b}{I} \right)^{\frac{1}{n-1}} \left[\frac{1}{s} - \frac{1}{p^*} \right]^{\frac{n}{n-1}} \quad (15)$$

Sous la contrainte $\bar{p}_m \leq \bar{p}_i + c_1$

En introduisant l'expression de \bar{p}_m (14) dans l'équation (13), la condition devient :

$$\bar{p}_m \leq \frac{1}{M+I} (Ms + Ic_1) \quad (16)$$

L'intérêt de certains clients à demeurer mal informés dépendrait du nombre de clients (informés et mal informés) du vendeur, de leur prix de réservation s (qui représente l'extrémité supérieure de la densité de probabilité) et du coût de recherche payé par les clients informés. La condition (16) montre ainsi comment il peut être profitable pour les vendeurs (dans le cadre de coûts de recherche) de fixer au hasard des prix pour tenter de discriminer entre des clients informés et mal informés.

C) Les limites des modèles de dispersion temporelle des prix

Nous avons vu tout au long de ce chapitre que si des entreprises vendaient le même bien à des prix différents, tout en accompagnant cette vente de services identiques, c'était que tous les acheteurs n'étaient pas bien informés. Cette imperfection trouvait son origine d'une part, dans le coût de recherche de l'information : visiter plusieurs vendeurs pour rechercher un prix bas (ou faire la queue devant un magasin), sont autant de facteurs de désutilité dont le prix varie selon la valeur monétaire que

le consommateur accorde au temps (référence ici faite aux modèles de Salop, Salop et Stiglitz), d'autre part dans le fait que ceux qui payaient le prix fort pouvaient ignorer tout simplement l'existence d'un prix plus faible ou le sachant, ignorer⁴² *où et quand* ce prix plus avantageux était proposé (c'est la chance ou le hasard présenté dans les modèles de Varian, Salop et Stiglitz).

La possibilité de réaliser des ventes sans aligner son prix sur le plus bas niveau pratiqué a bien évidemment influencé le comportement des entreprises. L'imperfection de l'information des acheteurs et leur coût de recherche ont servi ici de support à ce que nous avons appelé la discrimination temporelle par les prix. En faisant varier intentionnellement leurs prix sur le temps, les vendeurs ont utilisé la dispersion d'une part, pour tirer partie de l'hétérogénéité⁴³ des consommateurs, d'autre part pour les obliger à modifier leurs choix (la volonté de s'informer, le temps utilisé à la recherche de l'information et le nombre de recherches peuvent en effet être interprétés comme un signal par le vendeur).

Si cette stratégie permet bien aux vendeurs d'extirper le surplus maximum du consommateur, la généralisation de la dispersion temporelle à l'ensemble des pratiques discriminatoires se heurte toutefois à certaines limites que nous exposerons dans ce qui suit. Nous présenterons tout d'abord les limites du modèle de «Théorie des ventes» de H.R Varian en revenant principalement sur les résultats obtenus dans la section précédente, puis nous aborderons de façon plus générale les limites liées aux modèles de dispersion temporelle.

⁴² Ce comportement peut être motivé par le fait que la dispersion attendue du prix est considérée comme faible par l'acheteur.

⁴³ S.Salop et J.E Stiglitz notaient que même dans le cas où les consommateurs avaient des préférences identiques, certaines firmes pourraient toujours appliquer des prix élevés et des prix bas. La dispersion des prix est alors possible si les consommateurs qui achètent à un prix élevé, le font pour leur besoin immédiat et réentrent sur le marché plus tard alors que les consommateurs qui paient un prix faible, achètent plus que ce qui est nécessaire à leur consommation immédiate et stockent l'excès pour une consommation future. Cette forme de discrimination s'apparente plus à une discrimination en termes de quantités (achats groupés) qu'une discrimination temporelle. *Elle introduit cependant l'idée que le vendeur peut exercer une influence sur les choix des consommateurs.*

1) Les limites du modèle de H.R Varian

- Il s'agit avant tout d'une modèle statique dans lequel les vendeurs poursuivent des stratégies mixtes (au hasard). Ces stratégies illustrent la variation temporelle des prix si et seulement si les périodes de temps sont pensées comme des répétitions indépendantes d'un jeu. Les prix d'un vendeur doivent donc être indépendants des prix antérieurs et indépendants des prix des autres vendeurs. Une telle stratégie pose bien entendu le problème de la cohérence et de la consistance temporelle des décisions : *«le hasard ne fait pas toujours bien les choses !»*.

- De même, Varian avance que les vendeurs tendent à appliquer des prix extrêmes avec une probabilité plus élevée qu'ils n'appliquent des prix intermédiaires. Un vendeur chercherait à fixer des prix élevés pour extirper le surplus des clients mal informés et des prix faibles pour être compétitifs auprès des clients informés. Les prix intermédiaires, selon Varian, ne seraient pas utilisés dans ce but et seraient moins souvent appliqués. Cette affirmation contredit quelque peu la proposition 2 qui souligne *« qu'il n'y a pas d'équilibre symétrique dans lequel tous les magasins appliquent le même prix »* (p 653). En d'autres termes, on ne voit pas pourquoi aucun vendeur n'appliquerait de prix intermédiaires (surtout si encore personne n'a appliqué un tel prix auparavant). Les pratiques commerciales quotidiennes tendent à montrer au contraire que les vendeurs accordent des réductions progressives à des consommateurs potentiels afin de les compter parmi leurs clients réguliers (des magasins telles que La Redoute, Blanche Porte, ... utilisent régulièrement ce type de stratégies).

- En outre, par ce qu'il appelle *«Théorie des ventes»*, Varian souligne que la dispersion temporelle des prix vise uniquement à extirper le surplus des clients mal informés. En effet, chaque vendeur a d'abord des clients informés qui achètent au prix le plus bas et qui constituent une activité commerciale régulière; puis des clients mal informés parmi lesquels il est possible d'appliquer des prix plus élevés. La discrimination par les prix serait donc liée à l'hétérogénéité des comportements des clients vis à vis de l'information diffusée par le vendeur.

Ce n'est cependant pas tout. Bien que Varian n'ait pas estimé utile de le préciser, on peut noter que la présence de coûts fixes a largement favorisé⁴⁴ la mise en place d'une politique discriminatoire. Les équations 5 et 7 montrent en effet que les clients, informés et mal informés, ont supporté différemment le poids des coûts fixes.

$$p^* = a + \frac{b}{I + \frac{M}{n}} \quad s = a + \frac{nb}{M}$$

Si l'imperfection de l'information semble bien être à l'origine de la discrimination, la répartition inégale des coûts fixes représenterait quant à elle, l'expression même de la discrimination (les clients mal informés prenant en charge une partie des coûts fixes revenant aux clients informés). Ainsi la discrimination, telle que l'entend Varian, n'est pas un moyen d'étendre son marché en jouant sur les différentes sensibilités de la demande au prix, mais bien une pratique qui consiste à exploiter les éléments déjà existants de ce même marché.

- Enfin l'introduction des coûts de recherche dans le modèle soulève quelques difficultés. Dans un premier temps, les clients mal informés peuvent exercer des externalités négatives sur les clients informés. Ainsi en achetant à des prix élevés, les consommateurs non informés obligent les consommateurs informés à recueillir plus d'informations pour obtenir un prix faible. D'une certaine manière, c'est donc le poids de la recherche qui maintient des prix bas, et instaure une structure de marché concurrentielle. En conséquence, plus le nombre de consommateurs mal informés sera grand, plus les prix pratiqués seront élevés. Cette déséconomie externe infligée par les clients mal informés aux clients informés apparaît dans l'équation 14.

$$\bar{p}_i = \frac{M}{I} \left(s - \bar{p}_m \right) + c_1$$

⁴⁴ On devrait même souligner que sans coûts fixes, la fonction de répartition F(p) n'a aucune solution.

$$\text{Si } b = 0, F(p) = 1 - \left[-\frac{M/n}{I} \right]^{\frac{1}{n-1}}$$

Comme $0 < \frac{1}{n-1} < 1$, F(p) n'a pas de solution

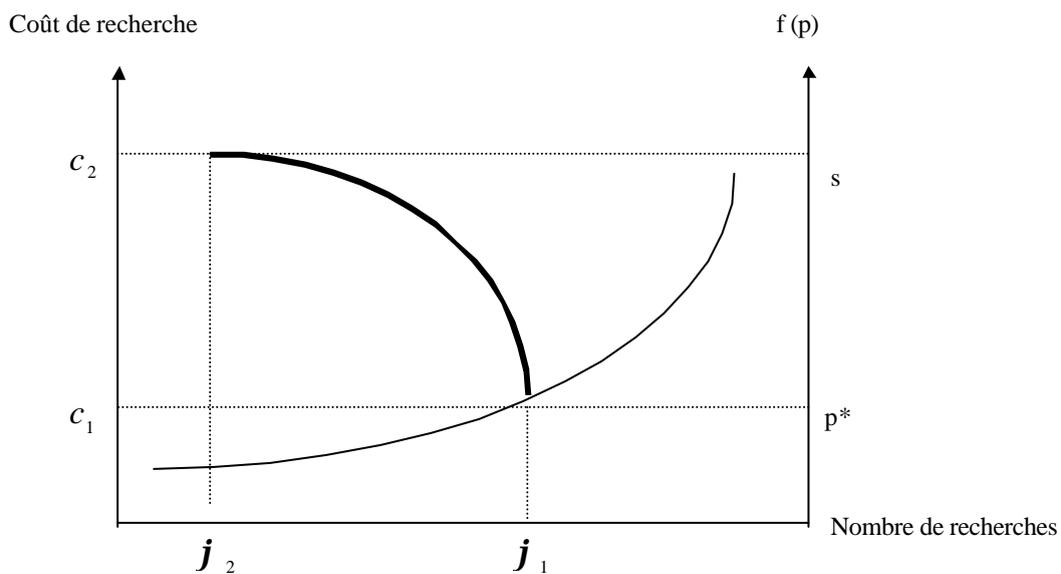
\bar{p}_i est tiré vers le haut lorsque le nombre de clients mal informés est important.

Dans un second temps, en introduisant des coûts de recherche, on est amené à poser une condition peu satisfaisante sur le comportement des clients mal informés. Le prix moyen payé par les clients mal informés doit être inférieur au prix total payé par les clients informés (prix moyen plus coût de recherche) pour que la stratégie de dispersion temporelle des prix soit toujours profitable.

$$\text{Soit } \bar{p}_m = p^* + \frac{n-1}{n} \left(\frac{b}{I} \right)^{\frac{1}{n-1}} \left[\frac{1}{s} - \frac{1}{p^*} \right]^{\frac{n}{n-1}}$$

$$\text{Sous la contrainte } \bar{p}_m \leq \bar{p}_i + c_1$$

Si cette condition garantit que les consommateurs mal informés ne chercheront pas à s'informer, on ne peut pas en dire autant des clients informés (à quoi sert d'être informé si l'on paie un prix plus élevé que ceux qui ne le sont pas). Comme nous l'avons souligné précédemment, il serait plus juste de considérer que tous les clients peuvent être amenés à chercher l'information, et que certains sont plus habiles que d'autres (ainsi les clients informés auraient un coût de recherche d'informations c_1 plus faible que celui des clients mal informés, c_2). Comme le souligne le graphique ci-dessous, la dispersion temporelle des prix viserait ici à modifier le choix des clients (en jouant sur la relation coût de la recherche/nombre de visites).



Pour pouvoir bénéficier du prix p^* , un client devra s'acquitter d'un coût de recherche égal à c_1 (lequel correspond à j_1 visites).

Un autre élément justifiant la différence des coûts de recherche serait lié à l'hétérogénéité des élasticités prix des clients. Ce facteur très discriminatoire suggérerait que les clients mal informés soient des consommateurs ayant un revenu élevé, et donc prêts à payer un prix fort pour obtenir le bien en question (la recherche d'informations supplémentaires pourrait leur occasionner un coût temporel, de visite...). Les clients informés pour leur part, seraient des clients aux revenus modestes, à la recherche d'informations leur permettant de payer le prix le plus faible possible. Une politique discriminatoire s'attacherait alors à exploiter les différentes élasticités-prix du marché.

2) Les limites des modèles de dispersion temporelle

Le premier reproche qu'il est possible d'adresser aux modèles de dispersion temporelle, concerne la distinction faite entre clients « Informés et Mal Informés ». De toute évidence, les consommateurs n'auront jamais intérêt à dévoiler leur manque d'information. Une stratégie optimale consisterait même à révéler de fausses préférences. Ils peuvent ainsi émettre un faux signal pour bénéficier du prix le plus bas. Ceci consisterait concrètement à sous-estimer leurs dispositions marginales à payer (ceci intervient lorsque le client est sondé avant l'achat, réponse à la question : combien seriez-vous prêt à mettre pour acquérir ce produit ?) ou à surévaluer les coûts de recherche. Un moyen de résoudre le problème d'identification des clients, sans requérir d'hypothèse trop forte, serait d'introduire l'idée d'un flux continu de consommateurs⁴⁵. Il est raisonnable en effet, de supposer qu'à chaque période, il y ait des consommateurs qui achètent et d'autres pas. Les consommateurs qui ont acheté le bien, se retirent du marché et sont remplacés par une nouvelle vague de consommateurs (*l'information serait alors synonyme d'expérience préalable du marché*). Ces derniers pourront acheter immédiatement si leur prix de réservation est supérieur au prix de vente du bien, ou bien venir gonfler le groupe des consommateurs à faible prix de réservation. Conlisk, Gerstner et Sobel considèrent que la

⁴⁵ L'idée d'un flux continu de consommateurs a été introduite par Conlisk, Gerstner et Sobel dans leur article « Cyclic Pricing By a Durable Goods Monopolist » *Quarterly Journal of Economics* Août 1984 (p 489 - 505).

stratégie optimale du vendeur consisterait à fixer un prix relativement élevé dans de nombreuses périodes, avec des ventes exclusivement destinées aux clients qui ont une grande volonté à payer (ou nouvellement entrés sur le marché), puis périodiquement (le temps d'une vente), diminuer le prix d'un montant suffisamment élevé afin de vendre aux consommateurs ayant un prix de réservation faible.

Cette vente aurait alors trois particularités : elle serait totalement annoncée aux consommateurs, suivie rapidement par des hausses de prix substantielles (parce que tous les consommateurs à faible prix de réservation achètent sur un jour de vente, le prix s'élève immédiatement après ce jour) et synonyme d'achats massifs (comme les consommateurs attendent la vente, le volume d'achats augmente ce jour). Si ces modèles de ventes à court terme rattache la discrimination temporelle des prix à un phénomène cyclique, un inconvénient de taille se glisse néanmoins dans leurs hypothèses. Les consommateurs doivent en effet rester indéfiniment sur le marché, lorsqu'ils n'ont pas acheté le bien et ceci sans tenir compte de la date à laquelle ils sont entrés pour la première fois sur ce marché. Or il n'est pas illusoire de considérer que le prix de réservation du consommateur dépend de son revenu et de la durée de temps passée sur le marché. Ainsi les prix de réservation des clients qui sont sur le marché mais qui n'ont pas encore acheté, sont supposés s'élever avec le temps suite à des coûts de recherche croissants et des anticipations réajustées. De là, $v_{t+1}^{i,t}$, le prix de réservation d'un consommateur i au moment $t + 1$, entré sur le marché au moment τ serait inférieur à $v_{t+1}^{i,t-1}$, le prix de réservation d'un consommateur i au moment $t + 1$, entré sur le marché au moment $\tau - 1$: soit $v_{t+1}^{i,t} < v_{t+1}^{i,t-1}$

Dans ces conditions, l'effet du temps sur le comportement des consommateurs serait un obstacle à la pratique de ventes à court terme. Un moyen de contourner cette difficulté consisterait à redéfinir la notion de ventes à court terme. En analysant la pratique commerciale des grands commerces de détail qui réduisaient temporellement leurs prix sur certains produits pour une période de temps donnée, D.Gately⁴⁶ est parvenu à séparer les consommateurs en deux groupes.

⁴⁶ Voir D. Gately "The one day sale : an example of intertemporal price discrimination" Scandinavian Journal of Economics n° 78 1976 (p 496 - 500).

L'un avec une demande relativement inélastique dans une échelle des prix normale (*le marché des impatients*), et l'autre avec une demande très élastique à prix réduit (*le marché des patients*). Cette distinction issue de la discrimination par le temps reposait, selon lui, sur trois hypothèses : les ventes devaient s'effectuer dans la courte période, intervenir sans information préalable et représenter un événement rare. La courte période serait nécessaire pour limiter le nombre d'achats des clients impatients au moment de la vente. Le manque d'avertissement aurait pour finalité d'empêcher temporairement le report des achats effectués peu avant la vente par les clients impatients. Enfin l'imprévisibilité serait requise pour décourager la patience et minimiser les fuites d'information sur le marché des impatients. Le vendeur est en position de force puisque c'est lui qui fixe la durée de la période de ventes à prix réduits. Les caractéristiques de telles ventes empêchent les consommateurs d'acquérir une information complète. Les impatients se contenteraient alors d'acheter le bien sans vérifier si le vendeur a le prix le plus bas, alors que les patients recherchent celui qui offre le prix le plus faible. Le second reproche est lié aux conditions d'optimalité d'une politique de discrimination. Les possibilités de transferts de la demande et des biens rendent inefficace la pratique de la discrimination (rien n'empêche effectivement un consommateur informé qui a acheté un bien à un prix faible, de le revendre à un consommateur non informé).

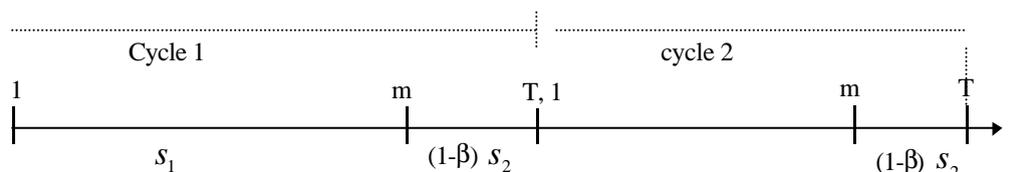
Un autre reproche doit être directement rattaché aux conséquences à long terme d'une politique de dispersion temporelle des prix. En effet, si le vendeur prend conscience qu'il peut modifier ses prix à un moment donné, il aura le choix entre se satisfaire de sa clientèle habituelle en pratiquant des prix plutôt hauts ou élargir cette clientèle en retenant des bas prix et en finançant une campagne de publicité qui assurera l'information d'acheteurs potentiels. Chaque vendeur devra être cependant conscient que sa clientèle se fait à la longue une certaine image de sa politique de prix. Ainsi une variation intempestive des prix peut entraîner la méfiance des clients, voire même une certaine infidélité dans leurs achats. Il serait nécessaire que le vendeur distingue le client loyal⁴⁷ du client non loyal (client qui ne fréquente pas le vendeur à chaque achat) afin d'établir les retombées économiques d'une stratégie de dispersion des prix.

⁴⁷ La loyauté du client peut faire référence à la qualité du bien, aux prestations du vendeur, à l'incertitude du marché... J. Sobel s'appuie sur la distinction consommateurs loyal - non loyal pour appréhender la périodicité et la disparité des stratégies de vente. «*The Timing of Sales*» Review of Economic Studies Vol LI (p 353-368) 1984.

Notons ici que la distinction clients loyaux-non loyaux peut être intégrée au modèle de Varian. Les clients non informés M seraient les clients loyaux du vendeur (proportion μ de N), prêt à offrir le prix s_1 pour obtenir le bien. Les clients informés I seraient les clients non loyaux (proportion $(1 - \mu)$ de N) étant donné qu'ils recherchent le vendeur qui offre le prix le plus bas. Ces derniers auraient un prix de réservation égal à s_2 (avec $s_1 > s_2$) et le vendeur serait prêt à leur offrir un taux de remise égal à β , pour les compter parmi ses clients.

Clients N	Nombre de clients	Prix de réservation	Taux de Remise
Clients loyaux M	μN	s_1	0
Clients non loyaux I	$(1 - \mu) N$	s_2	$0 < \beta < 1$

Dans un espace de temps fini $[1...m... T]$, la dispersion temporelle⁴⁸ consisterait alors à fixer un prix élevé durant une certaine période $[1, m]$, puis à diminuer ce prix le temps de la vente (soit la période $[m, T]$. Après cette vente, les prix redeviendraient élevés jusqu'à ce qu'une nouvelle vente intervienne (phénomène cyclique). La période de temps entre deux ventes peut varier, toutefois la durée de la vente est généralement minimale afin que les clients loyaux ne reportent pas leurs achats (*l'existence d'un groupe de clients loyaux conséquent est en effet une hypothèse majeure de ce modèle*).



Le problème du vendeur consiste donc à maximiser les profits attendus des ventes effectuées aux clients loyaux et non loyaux :

$$\text{soit } \int_1^m \frac{\mu N}{n} \cdot s_1 dt + \int_m^T \frac{(1-\mu)}{n} \cdot (1-\beta) s_2 dt$$

⁴⁸ Le terme temporel suggère ici que les prix d'aujourd'hui ne dépendent pas des prix d'hier. Si les prix d'aujourd'hui dépendaient des prix d'hier, un vendeur pourrait faire comprendre à ces concurrents que s'ils baissaient leur prix aujourd'hui, ce dernier diminuerait son prix d'un montant supplémentaire demain. Cette forme de menace tout à fait crédible, pourrait trouver son origine dans les structures de marché oligopolistique.

Si chaque vendeur a le même nombre de clients loyaux, on peut s'attendre à ce que les vendeurs se comportent comme des monopoleurs en fixant des prix élevés. Par contre, ils diminueront leurs prix s'ils escomptent faire un profit comparable avec les clients non loyaux (les ventes deviennent attractives s'il y a assez de clients à revenu faible). De là, les vendeurs vont se concurrencer sur le marché des clients à faible revenu en diminuant leurs prix jusqu'à ce que plus personne ne fasse de profit (*la valeur de **b** sera donc fonction du degré de concurrence entre les vendeurs*). Les ventes annuelles de certains grands magasins (Nouvelles Galeries, Printemps,...) pourraient être ainsi assimilées à une volonté de toucher un groupe de clients qui ne recherchent que le prix le plus bas, tout en conservant sa clientèle régulière, les clients loyaux. Lorsque le nombre de vendeurs augmente, ceci réduit le nombre de clients loyaux par vendeur et le prix attendu de la vente.

Dans le cas d'une asymétrie, c'est à dire lorsque certains vendeurs ont moins de clients loyaux que d'autres (hypothèse plus réaliste), il peut y avoir une vente sans concurrence pourvu que le revenu obtenu ne soit pas plus grand que celui que les autres vendeurs peuvent réaliser en vendant uniquement aux clients loyaux. Dans une telle situation, un équilibre serait illustré par les ventes périodiques des vendeurs ayant le moins grand nombre de clients loyaux alors que les autres vendeurs maintiendraient pour une certaine période des prix élevés. Le nombre de clients loyaux de chaque vendeur pourrait être ainsi à l'origine de la périodicité et de la dispersion des ventes sur le temps. Le fait d'effectuer des ventes à des périodes différentes réintroduit un résultat déjà précisé dans la section précédente : à savoir que le temps permet à un vendeur de passer d'une structure spatiale concurrentielle à une structure temporelle monopolistique.

Enfin, le dernier reproche qu'il est possible d'adresser aux modèles de dispersion, fait directement référence au contenu théorique de la discrimination temporelle. En mettant en évidence le fait que les magasins avaient tendance à changer leurs prix fréquemment, la plupart des études introduisant la dispersion, suggéraient que ces réductions de prix périodiques n'étaient pas entièrement dues à des variations de l'offre et la demande, ou du niveau du prix agrégé. Néanmoins, ces formes de vente sont si traditionnelles et si bien connues par le grand public qu'il devient difficile de les justifier comme un moyen de séparer les consommateurs informés des consommateurs mal informés.

Une telle justification nous donne en effet une vision simpliste et réductrice de la discrimination par les prix :

- D'une part, lorsque les activités de recherche des consommateurs représentent un coût qui n'est pas capturé par le vendeur, il peut être dans l'intérêt de celui-ci d'éliminer la dispersion des prix. Contrairement aux analyses précédentes, le fait d'éliminer la dispersion des prix par l'absorption (partielle ou totale) des coûts de recherche ne signifie pas que le vendeur soit incapable de discriminer. En effet, celui-ci peut décider d'absorber certains coûts pour discriminer une clientèle particulière. L'absorption de fret en économie spatiale (visant à discriminer en faveur des clients les plus éloignés du lieu de production) peut être retranscrit dans le cadre temporel. Un vendeur peut ainsi accorder une remise aux consommateurs qui ont subi un coût de recherche, afin de les compter parmi ses clients attirés. Il peut également à travers une politique de communication intensive et coûteuse (coût de l'emplacement publicitaire, coût du support médiatique, journal des offres promotionnelles...) chercher à informer⁴⁹ lui même ses clients (exemples des ventes présentées au public quelques jours avant leur apparition). On ne doit donc pas impunément associer discrimination et dispersion des prix. *La dispersion des prix n'est seulement qu'un moyen de segmentation du marché parmi tant d'autres.* **L'inertie des prix**, qui trouve sa justification dans l'approche oligopolistique du coût normal, dans la lutte contre l'inflation, dans l'idée d'un engagement du vendeur sur ses prix présents et futurs, ou encore dans le non report de la baisse des coûts de production sur le temps (effet d'apprentissage), introduit également une certaine forme de discrimination sur le temps.

- D'autre part, la discrimination peut prendre place dans une structure de marché caractérisée par une information parfaite. Les ventes sont généralement prévisibles, régulières, et accompagnées de publicité plutôt qu'au hasard. La discrimination par le temps pourrait alors être introduite à l'aide d'un taux de préférence pour le temps présent. Les prix de réservation des consommateurs seraient rattachés à ce taux dans le sens où un consommateur, ayant un taux de préférence pour le présent élevé, serait prêt à payer un prix fort pour le bien (inversement le consommateur ayant un taux de préférence pour le

⁴⁹ Ceci peut être introduit dans le modèle de Varian en considérant que la partie fixe de la fonction de coût (b), intègre des dépenses de communication et de publicité.

présent faible, serait disposé à payer un prix moindre). La relation entre le prix de réservation du consommateur et le taux de préférence pour le temps peut être précisée à travers des variables telles que le revenu, les goûts...Ainsi, un consommateur qui a un taux de préférence élevé pour le temps présent, devra avoir un revenu conséquent pour acheter le bien. Dans ces conditions, la politique discriminatoire mise en place par les vendeurs consistera à construire une échelle artificielle des prix décroissante de manière à exploiter les différents taux de préférence pour le temps. *La discrimination intertemporelle par les prix serait donc un moyen de révéler les préférences des consommateurs afin d'exploiter leurs élasticités-prix.*

ANNEXE

Si p est une variable aléatoire de densité de probabilité $f(p)$, et dont l'intervalle de définition est $[p^*, s]$, alors le prix moyen \bar{p}_m payé par le client mal informé est égal à l'espérance mathématique de p .

$$\text{Soit } E(p) = \bar{p}_m = \int_{p^*}^s p \cdot f(p) dp$$

$$\text{L'intégration par parties donne : } \bar{p}_m = [p \cdot F(p)]_{p^*}^s - \int_{p^*}^s F(p) dp$$

$$\text{Soit } \bar{p}_m = s - \int_{p^*}^s F(p) dp$$

$$\text{En introduisant l'équation (8) : } \bar{p}_m = s - \int_{p^*}^s \left[\left(\frac{b}{I} \right) \left(\frac{1}{p-a} - \frac{1}{s-a} \right) \right]^{\frac{1}{n-1}} dp$$

$$\Rightarrow \bar{p}_m = s - [p]_{p^*}^s + \int_{p^*}^s \left[\left(\frac{b}{I} \right) \left(\frac{1}{p-a} - \frac{1}{s-a} \right) \right]^{\frac{1}{n-1}} dp$$

$$\Rightarrow \bar{p}_m = p^* + \left(\frac{b}{I} \right)^{\frac{1}{n-1}} \int_{p^*}^s \left(\frac{1}{p-a} - \frac{1}{s-a} \right)^{\frac{1}{n-1}} dp$$

Qu'il y ait un seul vendeur sur le marché ou plusieurs (n tend vers ∞), le prix payé par les clients mal informés tend toujours vers s .

$$\text{En effet, si } n = 1 \text{ ou } n \text{ tend vers } \infty, \quad \bar{p}_m = p^* + [p]_{p^*}^s$$

$$\text{soit } \bar{p}_m = s$$

En fait, tous les vendeurs cherchent à extirper le surplus des clients mal informés. Ainsi, le profit réalisé par chaque vendeur dépendra du rapport M/n .

Le prix moyen \bar{p}_i payé par le client informé nous oblige à modifier quelque peu la fonction de densité $f(p)$. La densité de probabilité $f(\bar{p}_i)$ dépend de la probabilité $[1 - F(p)]^{n-1}$ que n firmes appliquent le plus petit prix p .

$$\text{Soit } f(\bar{p}_i) = n [1 - F(p)]^{n-1} f(p)$$

En introduisant l'équation (8), l'expression devient : $f(\bar{p}_i) = n \frac{b}{I} \left(\frac{1}{p-a} - \frac{1}{s-a} \right) f(p)$

De là, Le prix moyen \bar{p}_i payé par le client informé sera égal à l'espérance mathématique de p définie par :

$$\bar{p}_i = E(p) = n \frac{b}{I} \int_{p^*}^s p \left(\frac{1}{p-a} - \frac{1}{s-a} \right) f(p) dp$$

En considérant que le coût marginal est constant et en intégrant par parties, l'expression de \bar{p}_i peut prendre la forme suivante :

$$\bar{p}_i = n \frac{b}{I} \left[\left[\left(1 - \frac{p}{s} \right) \cdot F(p) \right]_{p^*}^s + \frac{1}{s} \int_{p^*}^s F(p) dp \right]$$

$$\text{Comme } \int_{p^*}^s F(p) dp = s - \bar{p}_m$$

$$\bar{p}_i = n \frac{b}{I} \left(1 - \frac{\bar{p}_m}{s} \right)$$

En introduisant l'équation (5), remaniée de façon à faire apparaître n , nous obtenons :

$$\bar{p}_i = \frac{M}{I} \left(s - \bar{p}_m \right)$$

BIBLIOGRAPHIE

- Alerkof G.A** «The Market for Lemons, Quality Uncertainty and the Market Mechanism» *Quarterly Journal of Economics* Vol 84 Août 1970 (p 488 - 500).
- Butters .G** «Equilibrium Distributions of Sales and Advertising Prices » *Review of Economics Studies* vol XLIV (3) n° 138 Octobre 1977 (p 465 - 491).
- Conlisk .J, Gerstner .E, Sobel .J** «Cyclic Pricing by a Durable Goods Monopolist » *Quarterly Journal of Economics* n° 99 Août 1984 (p 489 - 505).
- Diamond P.A** « A Model of Price Adjustment » *Journal of Economic Theory* n° 3 Juin 1971 (p 156 - 168).
- Encaoua .D** «Différenciation des produits et structure des marchés : un tour d'horizon » *Annales d'Economie et Statistique* n° 15/16 1989 (p 51 - 83).
- Fisher F.M** «Quasi-Competitive Price Adjustment by Individuals Firms : a Preliminary Paper » *Journal of Economic Theory* vol 2 1970 (p 195 - 206).
- Fourastié .J** «L'évolution des prix à long terme » PUF Paris 1959.
- Gately .D** «The One Day Sale : an Example of Intertemporal Price Discrimination» *Scandinavian Journal of Economics* n° 78 1976 (p 496 - 500).
- Gerstner .E** «Sales : Demand - Supply Variation or Price Discrimination ? » *Journal of Economics and Business* n° 37 1985 (p 171 - 182).
- Irvine F.O** «Econometrics Tests of the Hypothesis that Market Maker Firms Follow a Short Run Inventory Based Pricing Policy » *Journal of Business* vol 53 1980 (p 1 - 26).
- Nelson J.P** «Information and Consumer Behaviour » *Journal of Political Economy* Vol 78 1970 (p 311 - 329).
- Primeaux W.J** «The Effect of Consumer Knowledge and Bargaining Strength on Final Selling Price : A Case Study » *Journal of Business* Vol 43 n°4 Octobre 1970 (p 419 - 426).
- Reiganum J.F** «A Simple Model of Equilibrium Price Dispersion » *Journal of Political Economy* vol 87 n°4 1979 (p 851 - 858).

Rothschild .M «Models of Market Organization With Imperfect Information» Journal of Political Economy n° 81 1973 (p 1283 - 1308).

Salop .S «The Noisy Monopolist : Imperfect Information, Price Dispersion and Price Discrimination» Review of Economic Studies vol XLIV (3) n° 138 Octobre 1977 (p 393 - 406).

Salop .S, Stiglitz E.J «Bargains and Ripoffs, a Model of Monopolistically Competitive Price Dispersion» Review of Economic Studies vol XLIV (3) n° 138 Octobre 1977 (p 493 - 511).

Salop .S, Stiglitz E.J «The Theory of Sale : a Simple Model of Equilibrium Price Dispersion With Identical Agents » American Economic Review vol 72 n° 5 Décembre 1982 (p 1121 - 1130).

Shilony .Y «Mixed Pricing in Oligopoly » Journal of Economic Theory vol 14 1977 (p 373 - 388).

Sobel .J « The Timing of Sales » Review of Economic Studies vol LI Juillet 1984 (p 353 - 368).

Stigler G.J «The Economics of Information» Journal of Political Economy n° 69 1961 (p 213-285).

Telser L.G «Searching The Lowest Price » American Economic Review n° 63 1973 (p 41 - 49).

Varian H.R «A Model of Sales » American Economic Review vol 70 Septembre 1980 (p 651 - 659).

Varian H.R «A Model of Sales : Errata » AEA Papers and Proceedings vol 75 n°2 Mai 1985 (p 517).

Wiesmeth .H «Price Discrimination Based on Imperfect Information : Necessary and Sufficient Conditions » Review of Economic Studies Vol XLIX 1982 (p 391-402).

Winter .S «Satisficing, Selection, and the Innovating Remnant » Quarterly Journal of Economic vol 85 Mai 1971 (p 237 - 261).

