ANNALES D’ÉCONOMIE ET DE STATISTIQUE. – N° 62 – 2001

Les limites à la discrimination par les prix

Éric MALIN, David MARTIMORT *

RÉSUMÉ. – Dans cet article, nous proposons un cadre unifié permettant de rendre compte des développements les plus récents de la théorie de la discrimination par les prix. Ces développements ont pour dénominateur commun le désir de relâcher les hypothèses sous-tendant le cas désormais canonique de la discrimination monopolistique. Notre cadre unifié permet de comparer les distorsions allocatives du modèle classique avec celles obtenues lorsque ces hypothèses sont perturbées et d’évaluer dans quelle mesure les principes fondamentaux de la discrimination sont modifiés.

The Limits to Price Discrimination

ABSTRACT. – In this paper, we propose a unified framework allowing to report the most recent developments in price discrimination literature. These latest developments share the common feature of relaxing the assumptions underlying the canonical model of monopolistic price discrimination. Our unified framework allows us to compare allocative distortions from the canonical model with those obtained when the basic assumptions are relaxed, and to estimate in which measure the fundamental principles of price discrimination are modified.

* É. MALIN : CERESUR, Université de la Réunion et GREMAQ, Université des Sciences Sociales – Toulouse ;
D. MARTIMORT : GREMAQ et IDEI, Université des Sciences Sociales – Toulouse.

1 Introduction

La discrimination par les prix est une stratégie commerciale souvent adoptée dans la pratique et qui a suscité jusqu'ici une quantité phénoménale de travaux théoriques et parfois empiriques (dans une moindre mesure). L'objet de cet article n'est pas d'offrir un nouveau survol de cette abondante littérature, nous ne pourrions qu'échouer à vouloir rivaliser avec les travaux de TIROLE [1988], VARIAN [1988] et WILSON [1993] qui constituent probablement les meilleures synthèses disponibles à ce jour. Notre ambition est bien plus modeste. Grâce à ce survol partiel de la littérature, nous voulons mieux comprendre ce que nous croyons être un dénominateur commun des récents travaux théoriques sur ce sujet : l'étude des limites à la discrimination par les prix.

En fait, toute revue de la littérature sur la discrimination par les prix débute nécessairement par une description des conditions sous lesquelles différents consommateurs peuvent recevoir des prix différents d'un même producteur. Ces conditions sont en fait au nombre de trois :

– Tout d'abord, la firme engagée dans ces pratiques commerciales doit pouvoir distinguer entre les consommateurs selon leurs propensions à payer pour le bien (discrimination du premier degré), selon leurs consommations (discrimination du second degré) ou bien encore selon certaines catégories auxquelles appartiennent les consommateurs (discrimination du troisième degré).
– Cette firme doit bien entendu bénéficier d'un certain pouvoir de marché.
– Enfin, la firme doit pouvoir contrôler les possibilités de revente entre consommateurs.

Chacune de ces hypothèses a été successivement relâchée ces dernières années dans des travaux cherchant à généraliser les résultats théoriques, précédemment obtenus, à des environnements plus complexes. Les firmes voient alors leur désir de discriminer entre consommateurs limité :

– Par la complexité des préférences des consommateurs ou l'incertitude sur leur participation effective.
– Par la concurrence de firmes rivales dans des modèles oligopolistiques statiques ou dynamiques sous forme réduite ou de manière explicite.
– Et, enfin par les comportements de coalitions qu'adoptent des consommateurs capables de coordonner leurs achats.

Cet article analyse successivement chacune de ces extensions. Pour ce faire, nous revenons, dans la Section 2, sur le modèle de base de discrimination par un monopole, modèle que nous adaptons au cas où les consommateurs ont des demandes unitaires pour le bien. L'intérêt d'un modèle à demande unitaire vient du fait qu'il offre un caractère pédagogique certain, capturant les caractéristiques principales du problème de discrimination tout en offrant suffisamment de flexibilité pour être adapté et étudié dans les environnements plus complexes qui sont le sujet de notre étude.

Munis de ce modèle canonique, nous privilégions alors l'analyse de la discrimination du second degré et montrons comment notre modèle peut être étendu pour discuter des cas de discrimination du troisième degré. Nous caractérisons principalement les distorsions allocatives, le degré de discrimination, les marges pratiquées par ce monopole et l'impact de cette discrimination sur le bien-être. Nous retirons de cette analyse deux principes fondamentaux.

- Principe 1 : le monopole discriminant réduit les quantités offertes en comparaison avec la situation d'information complète. Cette réduction du volume des échanges conduit à une diminution du bien-être social.
- Principe 2 : le monopole pratique des marges positives qui reflètent l'étendue de son déficit informationnel sur les préférences des consommateurs.

La robustesse de ces principes est alors analysée lorsque l'environnement dans lequel la firme discriminante évolue devient plus complexe.

Dans la Section 3, nous discutons tout d'abord le cas où les préférences des consommateurs sont plus complexes que dans le modèle canonique. Cette complexité peut provenir du fait que l'information sur les « *valuations* » (disposition à payer) des acheteurs ne leur est révélée que progressivement ou bien encore de la multidimensionnalité de ces préférences. Nous montrons dans le premier cas que le pouvoir de discrimination par un monopole est généralement érodé par un apprentissage séquentiel de l'information. Nous montrons aussi comment la multidimensionnalité des préférences conduit à un élargissement, parfois spectaculaire, du spectre de quantités offertes à l'équilibre mais, justifie aussi une certaine simplification dans les stratégies commerciales. La complexité des préférences conduit ainsi à la fois à un renforcement du premier principe élaboré dans le modèle canonique et à une remise en cause du deuxième principe.

Dans la Section 4, nous isolons une autre dimension de complexité de l'environnement dans lequel la firme discriminante évolue : la possibilité que l'échange entre cette dernière et ses consommateurs soit affecté par la concurrence potentielle ou effective d'autres vendeurs. Ici encore, les principes fondamentaux de la discrimination sont battus en brèche. Lorsque l'échange est contraint par les gains potentiels obtenus dans des relations contractuelles avec des vendeurs alternatifs, l'applicabilité des Principes 1 et 2 est généralement contrariée. Les volumes d'échanges et le surplus social augmentent avec une érosion des marges. Ces résultats sont cependant sensibles à la nature stochastique ou non des contraintes de participation qu'induisent les relations contractuelles potentielles. Si la concurrence est effective, *ie,* si les gains potentiels ci-dessus sont dérivés d'un contrat d'équilibre plutôt que donnés de manière exogène, les conclusions précédentes continuent à être vraies dans des modèles où l'externalité entre vendeurs est positive. C'est le cas quand ces vendeurs produisent des biens substituts. Au contraire, dans le cas de biens complémentaires, l'externalité négative entre vendeurs conduit à une réduction des volumes d'échanges et à une augmentation des marges.

Dans la Section 5, nous considérons de nouvelles formes de discrimination apparaissant lorsque l'histoire passée des achats des consommateurs, et en particulier l'origine de ces achats, peut être utilisée à des fins discriminantes. Nous montrons que ces nouvelles formes de concurrence font apparaître des dynamiques de prix complexes et que la direction dans laquelle on doit modifier les Principes fondamentaux de la discrimination dépend de la maturité du marché. Pour un marché mature, le désir qu'a chaque vendeur d'attirer des consommateurs, qui se servaient précédemment chez un rival, conduit à des politiques de prix agressives. L'applicabilité des Principes 1 et 2 est, ici encore, contrariée. Au contraire, l'évolution future du jeu conduit les concurrents à pratiquer des prix élevés dans les premières périodes de ce jeu. Les distorsions dues à la discrimination sont alors excessives.

La Section 6 analyse le cas où la concurrence à laquelle fait face la firme discriminante ne provient pas d'autres vendeurs potentiels ou réels mais de la possibilité d'échanges entre consommateurs. Nous montrons comment les possibilités d'arbitrage nuisent aux politiques de discrimination mais nous soulignons aussi leurs effets ambigus sur le bien-être social. Ici encore, les directions dans lesquelles les principes fondamentaux de la discrimination doivent être modifiés sont dépendantes du contexte et, notamment, de la modélisation de la formation des coalitions.

Enfin, la Section 7 présente quelques remarques de conclusion et replace notre article dans la perspective plus générale de la théorie des incitations.

2 Le modèle canonique de discrimination

Le modèle canonique présenté ci-dessous permet non seulement de discuter des différents types de discrimination (du second comme du troisième degré), mais il constitue aussi un cadre de référence autour duquel il nous sera facile de comprendre les différentes évolutions récentes de la théorie. On pourra très certainement regretter le caractère extrêmement simpliste du modèle. Cette simplicité s'avère pourtant un élément crucial pour permettre la mise en perspective des résultats de la littérature et comprendre intuitivement comment ces derniers s'articulent entre eux.

Considérons, tout d'abord, une distribution d'acheteurs potentiels pour un bien produit par un monopole. Ces acheteurs se distinguent par un paramètre de goût θ[1]. Nous désignerons par $f(\cdot)$ la densité strictement positive de ces types sur l'intervalle $[\underline{\theta},\bar{\theta}]$. $F(\cdot)$ désigne la distribution cumulative qui est supposée connaissance commune. Nous ferons l'hypothèse de monotonie du taux de hasard[2] :

$$(1) \qquad \frac{d}{d\theta}\left(\frac{f(\theta)}{1-F(\theta)}\right) > 0 \qquad \forall\theta \in [\underline{\theta},\bar{\theta}].$$

1. Ce paramètre peut représenter une dimension de différenciation verticale *à la* MUSSA et ROSEN [1978] où une unité de bien est toujours vendue mais selon des qualités qui peuvent être différentes. Il existe donc une analogie formelle entre les modèles de discrimination par la qualité et de discrimination par les quantités. Nous nous concentrerons cependant sur la seconde dans cet article.
2. BAGNOLI et BERGSTROM [1989] ont montré que cette hypothèse est satisfaite par la plupart des distributions usuelles.

Chaque acheteur ne désire au plus qu'une unité de bien. Le surplus net du consommateur s'écrit donc :

$$U = \theta x - p, \tag{2}$$

où $x \in \{0,1\}$ et p est le prix pratiqué par le monopole pour x unité de bien.

Le profit *ex-ante* du monopole peut s'exprimer comme :

$$\pi = \int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} \left(p(\theta,x(\theta)) - c(\theta)x(\theta)\right) f(\theta)d\theta, \tag{3}$$

où $p(\theta,x(\theta))$ est le prix payé par le consommateur θ pour $x(\theta)$ unité de bien. *A priori*, les coûts unitaires de servir différents types de consommateurs peuvent être différents[3]. Sauf précision ultérieure, nous ferons cependant l'hypothèse de coût unitaire constant $c(\theta) = c$, $\forall\theta \in [\underline{\theta},\bar{\theta}]$.

Lorsque le monopole peut pratiquer une discrimination du premier degré, il peut choisir des prix différents pour chaque consommateur. Lorsque $c < \underline{\theta}$, l'échange génère un surplus positif pour tous les types d'acheteurs. Un monopole parfaitement discriminant fixera un prix individualisé

$$p(\theta) = \theta, \tag{4}$$

pour le consommateur de type θ et capturera ainsi tous les gains de l'échange.

Notons aussi que, dans notre cas, $x(\theta) = 1$ pour tout $\theta \in [\underline{\theta},\bar{\theta}]$. Le « *spectre des quantités produites* », c'est-à-dire l'ensemble des quantités produites à l'optimum, est donc restreint à une seule unité, unité qui est cependant vendue à des prix différents pour des types de consommateurs ayant des préférences différentes.

Bien entendu, les possibilités d'arbitrage ou de revente entre consommateurs empêchent généralement ces politiques de prix ciblés. D'autre part, ces stratégies deviennent aussi impossibles à pratiquer dès lors que le monopole ne connaît pas les *valuations* exactes de chaque consommateur pour le bien qu'il propose. La discrimination du second degré est alors rendue nécessaire. Dans un cadre multi-unitaire, le monopole ne disposant plus de l'information sur les préférences des agents doit pratiquer alors des prix différents pour chacune des unités proposées. Dans notre cadre où seulement une unité de bien peut être au plus vendue, le monopole devra pratiquer un prix indépendant de l'identité du consommateur si celui-ci achète une unité.

Dans ce contexte d'information asymétrique, le Principe de Révélation[4] s'applique et un mécanisme général d'échange est sans perte de généralité équivalent à un mécanisme direct révélateur $\{x(\hat{\theta}), p(\hat{\theta})\}$ où $\hat{\theta}$ est l'annonce du consommateur sur sa *valuation*. Ce mécanisme détermine donc si le bien est alloué ou non à l'acheteur et quel prix ce dernier doit payer en fonction de son annonce sur sa *valuation* pour le bien.

---

3. C'est, par exemple, le cas pour des modèles de différenciation horizontale (*Hotelling*) lorsque les coûts de production incluent aussi les coûts de transport supportés par les producteurs. Dans ce cas, la discrimination du premier degré entre consommateurs se traduit par le fait que la marge $p(\theta) - c(\theta)$ n'est pas constante.

4. Voir Myerson [1979], parmi tant d'autres.

Typiquement, une contrainte incitative s'écrit donc sous la forme :

$$\theta x(\theta) - p(\theta) \geqslant \theta x(\theta') - p(\theta') \text{ pour tout } \theta' \in \{\underline{\theta},\bar{\theta}\}.$$

L'écriture des contraintes incitatives de deux individus de préférences θ et θ' pour lesquels le bien est vendu ($x(\theta) = x(\theta')$) montre que ces deux individus doivent payer le même prix :

$$p(\theta) = p(\theta').$$

Le mécanisme direct peut donc aussi être mis en œuvre à l'aide d'un prix non-linéaire $p(x)$. Le fait que la demande soit unitaire garantit que seule la connaissance de $p(1)$ est pertinente pour déterminer les profits du monopole et l'étendue du marché effectivement servi dès lors que les consommateurs ne doivent pas s'acquitter d'un droit d'entrée, *ie,* $p(0) = 0$.

Nous noterons $p = p(1)$ pour rendre l'écriture plus compacte. La détermination de p est immédiate. Seuls les agents ayant une *valuation* telle que

$$\theta - p \geqslant 0 \tag{5}$$

sont servis. La demande qui s'adresse au monopole est donc $1 - F(p)$ et ce dernier détermine un prix p^m qui maximise son profit $\pi(p)$, *ie*, p^m est solution du problème :

$$\max_p \pi(p) = (p - c)(1 - F(p)). \tag{6}$$

Cette fonction objectif $\pi(p)$ est quasi-concave en p lorsque la condition de monotonie du taux de hasard (1) est satisfaite. La condition du premier ordre est alors nécessaire et suffisante pour caractériser le prix optimal. Elle nous fournit donc l'expression suivante du prix de monopole :

$$p^m = c + \frac{1 - F(p^m)}{f(p^m)}. \tag{7}$$

Le choix de p^m résulte de l'arbitrage suivant pour le monopole. En augmentant le prix p de dp, le monopole augmente son profit sur toutes les demandes infra-marginales de $(1 - F(p))dp$ mais perd le profit correspondant aux consommateurs ayant une valuation proche de p, *ie,* $(p - c)f(p)dp$ puisque ces consommateurs ne peuvent plus obtenir le bien [5] [6].

5. Bien entendu, on reconnaîtra ici l'analogie standard avec le comportement d'un monopole faisant face à une fonction de demande plus générale $D(p)$.
6. Il est intéressant de noter que si une distribution F_1 a un taux de hasard inférieur à celui d'une distribution F_2, les prix de monopole correspondants sont tels que $p_1^m > p_2^m$. En fait si, $\frac{1 - F_1(\theta)}{f_1(\theta)} > \frac{1 - F_2(\theta)}{f_2(\theta)}$ pour tout θ, une simple intégration montre que $F_1(\theta) < F_2(\theta)$ et donc la distribution F_1 domine au sens de la dominance stochastique du premier ordre celle de F_2. Notons cependant que la réciproque n'est pas nécessairement vraie. Par la suite, nous serons amenés à énoncer des propriétés de statique comparative par rapport aux structures d'information qui sont du même type que celle-ci mais qui utilisent la relation entre deux structures d'information de façon plus précise.

Dès lors que

$$\underline{\theta} - \frac{1}{f(\underline{\theta})} < c < \underline{\theta},$$

on a nécessairement $p^m > \underline{\theta}$ et une fraction strictement positive du marché de mesure $F(p^m)$ ne sera plus servie en information asymétrique alors que tout le marché aurait été servi dans le cadre d'une discrimination du premier degré. Certains consommateurs, ceux qui aiment le moins le bien, ne reçoivent plus le bien (*ie*, $x(\theta) = 0$ pour $\theta \leqslant p^m$) afin de limiter les rentes informationnelles que retirent les consommateurs ayant les plus fortes *valuations* pour le bien ($\theta \geqslant p^m$). Du fait de l'information asymétrique et des réductions dans le volume des échanges qu'elle implique, le bien-être social espéré diminue par rapport à une situation d'information complète.

En partant de ce simple cadre de référence avec demande unitaire, nous pouvons illustrer immédiatement les deux principes fondamentaux de la littérature sur la discrimination du second degré (MASKIN et RILEY [1984]). Ces principes illustrés dans le modèle très simple ci-dessus vont nous permettre d'organiser notre grille de lecture des résultats récents obtenus dans la littérature.

PRINCIPE 1 : Le spectre des quantités produites est strictement plus large en information asymétrique qu'en information symétrique. Le bien-être espéré est inférieur à sa valeur d'information complète.

PRINCIPE 2 : Le monopole pratique un prix unitaire strictement au-dessus du coût marginal correspondant : $p^m > c$. Les marges sont donc strictement positives.

L'information asymétrique amène le monopole à offrir maintenant deux quantités $x = 1$ ou $x = 0$ suivant la propension marginale à consommer des acheteurs. Ce résultat obtenu ici dans un cadre de demande unitaire a été successivement énoncé par DUPUIT [1844], MASKIN et RILEY [1984] pour des demandes variables et MUSSA et ROSEN [1978] dans un modèle où la variable discriminante pour le monopole n'est plus la quantité de bien mais sa qualité.

Cette extension du spectre des quantités vendues s'accompagne aussi d'un accroissement du prix unitaire au-dessus du coût marginal. Dans la discrimination du premier degré, le monopole vendait au coût marginal chaque unité produite et récupérait le surplus du consommateur $\theta - c$ à l'aide d'une charge fixe dépendant de son identité. Ces charges fixes individualisées ne pouvant maintenant plus être utilisées, le prix unitaire est destiné à la fois à déterminer l'allocation de l'unité produite mais aussi la distribution des gains de l'échange. Le conflit entre ces deux objectifs est résolu en renonçant quelque peu à l'efficacité allocative.

L'analyse en termes de bien-être de ce modèle de discrimination du second degré est immédiate. La discrimination du second degré réduit l'efficacité allocative en comparaison avec la discrimination du premier degré qui permet d'atteindre l'optimum social bien qu'elle impose une distribution des gains très inégalitaire entre les consommateurs et le producteur.

Remarque sur la discrimination du troisième degré : Notons enfin que les distorsions entre prix et coût marginal sont d'autant plus importantes que la demande est inélastique (*ie*, que $\frac{1-F(p)}{pf(p)}$ est grand). En particulier, si le monopole peut discriminer entre classes d'individus ayant différentes élasticités de la demande (discrimination du troisième degré) et bien qu'il ne puisse toujours pas discriminer à l'intérieur d'une même classe, il proposera des prix différents p_i pour chaque marché. Ces prix satisfont donc les règles de *Lerner* suivantes :

$$\frac{p_i - c}{p_i} = \frac{1-F_i(p_i)}{p_i f_i(p_i)} \tag{8}$$

pour $i \in \{1,2\}$ dans le cas de deux marchés.

L'absence de discrimination du troisième degré par catégories de consommateurs conduirait, au contraire, le monopole désireux de servir les deux marchés à pratiquer un prix unique donné par :

$$\frac{p_u - c}{p_u} = \frac{1-\lambda F_1(p_u)-(1-\lambda)F_2(p_u)}{p_u(\lambda f_1(p_u)+(1-\lambda) f_2(p_u))} \tag{9}$$

où λ représente la fraction de consommateurs de classe 1. En l'absence de discrimination du troisième degré, certains consommateurs, ceux des marchés à fortes élasticités, se voient offrir un prix excessivement élevé. Au contraire, les consommateurs des marchés à faibles élasticités obtiennent le bien à un prix plus faible. Il est bien connu depuis les travaux de VARIAN [1985] que l'absence de discrimination sectorielle a des effets de bien-être ambigus. En particulier, si le monopole ne peut pratiquer des prix différents par catégorie de consommateurs et s'il décide de ne servir que le marché à faible élasticité, la fermeture totale des marchés à forte élasticité peut alors réduire le bien-être total.

3 Complexité des préférences et rôle de la discrimination

3.1 Discrimination du second degré et apprentissage séquentiel des préférences

Dans le modèle de la Section 2, le consommateur choisit d'acheter ou non le bien fourni par le monopole en connaissant parfaitement, au moment de son choix, sa propension marginale à consommer le bien. Cette hypothèse paraît particulièrement audacieuse. En général, les consommateurs de téléphone ne connaissent pas précisément les quantités d'appels longues et courtes distances qu'ils seront amenés à faire. De la même manière, les consommateurs industriels d'électricité ne savent pas toujours précisément si leurs consommations seront principalement faites de jour ou de nuit. Pourtant dans les deux cas, le choix d'une classe de service, c'est-à-dire d'une tarification non-linéaire particulière s'effectue avant la connaissance des propensions marginales à consommer.

COURTY et LI [1998] et MIRAVETE [1999] ont proposé une modélisation de cet apprentissage dynamique des préférences par les consommateurs[7]. Les consommateurs choisissent tout d'abord un tarif leur convenant, étant donné les anticipations qu'ils forment sur leurs consommations futures. La principale difficulté de cette approche est que la demande s'adressant *ex-post* au monopole est donc stochastique. Des consommateurs ayant choisi des tarifs différents peuvent être amenés à payer des montants similaires lorsque les chocs *ex-post* sur leurs préférences sont opposés. Cette subtilité dans la modélisation introduit naturellement de nombreuses nouvelles dimensions de « *bunching* »[8] dans la description de la tarification optimale. MIRAVETE [1999] démontre cependant que la tarification optimale est encore caractérisée par des rabais qui sont des fonctions croissantes des quantités vendues. Ce résultat, démontré initialement par MASKIN et RILEY [1984] sous la condition (1) dans un modèle standard en l'absence d'apprentissage, s'étend à ce cadre plus complexe lorsque l'utilité du consommateur s'écrit :

$$U = (\theta_1 + \theta_2)x - p, \tag{10}$$

où θ_1 représente la fraction de la propension marginale à consommer qui est connue à la date 1 (la distribution $F_1(\theta_1)$ est alors supposée satisfaire (1)) et θ_2 est la fraction de cette propension qui n'est connue qu'*ex-post*, c'est-à-dire une fois choisie la tarification. Pour obtenir ce résultat, MIRAVETE [1999] fait aussi l'hypothèse que la distribution $F_2(\theta_2)$ satisfait la condition (1) et montre que la loi de la convolée $z = \theta_1 + \theta_2$ satisfait alors aussi la condition de monotonie du taux de hasard ce qui assure que la tarification optimale est bien concave.

Pour illustrer l'impact de cette révélation séquentielle des préférences sur les stratégies de prix du monopole, nous devons tout d'abord revenir sur notre modèle de base et le perturber de manière à prendre en compte l'apprentissage séquentiel des préférences. Le consommateur de type θ_1 choisira de consommer effectivement une unité de bien lorsque :

$$\theta_1 + \theta_2^e - p \geqslant 0, \tag{11}$$

où

$$\theta_2^e = \int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} \theta_2 f_2(\theta_2) d\theta_2$$

est la moyenne des chocs sur les propensions marginales à consommer qui ne seront révélées au consommateur qu'*ex-post*. Bien sûr, cette moyenne est connaissance commune.

7. CLAY, SIBLEY et SRINAGESH [1992] étudient aussi les tarifs optionnels optimaux mais restreignent la distribution des préférences *a priori* à avoir un support discret.

8. Le « *bunching* » ou « *pooling* » se produit lorsque la solution est décroissante sur certains intervalles des types d'agent et que l'on doit alors saturer la contrainte de monotonie. Ces types de consommateurs sont ensuite amenés à recevoir la même allocation pour un même transfert (*cf.* GUESNERIE et LAFFONT [1984]).

La dérivation de la stratégie optimale de prix est alors immédiate. La demande s'adressant maintenant au monopole s'écrit alors $1 - F(p - \theta_2^e)$. Tout se passe donc comme si l'incertitude sur les demandes futures déplaçait la demande du modèle statique de la Section 2.

Le prix optimal p_{to}^m tarifé par le monopole est donc, dans ce cadre de tarifs optionnels, donné par :

$$p_{to}^m = c + \frac{1 - F_1(p_{to}^m - \theta_2^e)}{f_1(p_{to}^m - \theta_2^e)}. \tag{12}$$

Définissons le prix de monopole *ex-ante* p_{12}^m, *ie*, lorsque θ_1 et θ_2 sont tous deux connus, par le consommateur, avant de faire les choix de consommations, comme étant[9] :

$$p_{12}^m = c + \frac{1 - \int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} F_1(p_{12}^m - \theta_2) f_2(\theta_2) d\theta_2}{\int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} f_1(p_{12}^m - \theta_2) f_2(\theta_2) d\theta_2}. \tag{13}$$

de la même manière le prix de monopole en l'absence d'apprentissage (*ie*, θ_2 identiquement nul) comme étant p_1^m tel que :

$$p_1^m = c + \frac{1 - F_1(p_1^m)}{f_1(p_1^m)}. \tag{14}$$

La comparaison entre ces stratégies de prix dépend *a priori* des propriétés de la fonction de distribution $F_1(\cdot)$. Nous obtenons alors :

PROPOSITION 1 :

- Si $\dfrac{f_1(\theta_1)}{1 - F_1(\theta_1)}$ est croissant, alors la marge choisie par le monopole dépend positivement des anticipations sur les préférences *ex-post* : $p_{to}^m > p_1^m$ si, et seulement si, $\theta_2^e > 0$;
- Si $\dfrac{f_1(\theta_1)}{1 - F_1(\theta_1)}$ est croissant et concave en θ_1, l' incertitude sur les préférences futures des consommateurs conduit le monopole à accroître sa marge : $p_{to}^m < p_{12}^m$.

Cette proposition montre que le monopole change sa stratégie de prix par rapport à une situation sans apprentissage dès lors que les préférences sont révélées séquentiellement et les chocs sur les préférences *ex-post* ne sont pas

9. Notons $z = \theta_1 + \theta_2$, la distribution cumulative de z est $G(z) = \int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} F_1(z - \theta_2) f_2(\theta_2) d\theta_2$ et sa densité est $g(z) = \int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} f_1(z - \theta_2) f_2(\theta_2) d\theta_2$. Le membre de gauche de (13) est donc le taux de hasard de la convolée z calculé en p_{12}^m.

de moyenne nulle. Tout biais dans la distribution des préférences *ex-post* se traduit donc par des distorsions des politiques de prix. Ce résultat du à COURTY et LI [1998] et MIRAVETE [1999] dans des cadres multi-unitaires est ici obtenu immédiatement dans notre modèle avec demande unitaire.

La comparaison avec le cas des préférences qui ne dépendraient pas des chocs *ex-post* (θ_2 identiquement nul) est immédiate. Si le monopole anticipe que les consommateurs ont des chocs sur leurs préférences *ex-post* qui sont en moyenne positifs (resp. négatifs), il désire alors tarifer un prix plus (resp. moins) élevé et va accroître (resp. diminuer) sa marge[10].

La comparaison avec le cas des préférences qui seraient totalement connues au stade *ex-ante* (θ_2 connu par le consommateur dès lors qu'il décide de s'adresser au monopole) est beaucoup plus subtile. Si la distribution des préférences interim $\theta_1 + \theta_2^e$ domine au sens du second ordre la distribution des préférences *ex-ante* $\theta_1 + \theta_2$, l'impact de cette dominance stochastique sur la marge pratiquée par le monopole n'est pas évident *a priori*. Ni COURTY et LI [1998], ni MIRAVETE [1999] ne proposent une telle comparaison dans le cas des demandes continues. En fait, c'est seulement l'hypothèse de concavité de la fonction $\dfrac{f_1(\theta_1)}{1 - F_1(\theta_1)}$ qui assure alors que la demande dans le cas des préférences connues *ex-ante* est moins élastique que la demande dans le cas interim. Notons que cette hypothèse est, ici encore, trivialement satisfaite par la plupart des distributions usuelles. Pour comprendre les effets associés à cette concavité, il faut revenir sur l'arbitrage pratiqué par le monopole lorsque les préférences sont connues *ex-ante*. En augmentant le prix p de dp, le monopole augmente son profit sur toutes les demandes infra-marginales de $E_{\theta_2}(1 - F_1(p - \theta_2))dp$ où $E_{\theta_2}(\cdot)$ désigne l'opérateur espérance. Cependant, ce faisant, le monopole perd aussi le profit correspondant aux consommateurs ayant une « *valuation espérée* » proche de p, *ie,* $(p - c)E_{\theta_2}(f_1(p - \theta_2))dp$ puisque ces consommateurs ne peuvent plus obtenir le bien. La concavité du taux de hasard $\dfrac{f_1(\theta_1)}{1 - F_1(\theta_1)}$ assure alors que ces pertes espérées sont inférieures aux gains ci-dessus lorsqu'ils sont tous deux évalués pour le prix p_{to}^m offert lors d'un apprentissage séquentiel des préférences. Par conséquent, le monopole pratique une marge plus faible dans le cas d'un apprentissage séquentiel de l'information. La fraction du marché effectivement servie est simultanément augmentée[11]. Il est clair qu'une telle résolution tardive de l'incertitude conduit alors à augmenter strictement le surplus social d'un point de vue *ex-ante* puisqu'elle permet l'accroissement de la taille du marché servi.

---

10. Il faut noter que l'introduction d'un degré positif d'aversion pour le risque, dans les préférences des consommateurs, créerait une tendance vers la diminution des marges, même dans le cas de chocs à moyenne nulle puisque alors le monopole ferait face à une demande réduite d'un montant dépendant de la prime de risque associée à l'incertitude sur ses préférences futures qu'il faut octroyer au consommateur.

11. Bien que COURTY et LY [1998] et MIRAVETE [1999] n'obtiennent pas de comparaison entre les rabais effectués en l'absence comme en présence d'apprentissage séquentiel des préférences, les résultats de la deuxième partie de la Proposition 1 suggèrent aussi que, dans les cas des demandes multi-unitaires, que les rabais pratiqués sont moins importants lorsque les préférences ne sont pas connues *ex-ante*.

Pour résumer, nous avons donc :

> THÈME 1 : La résolution tardive de l'incertitude sur les préférences des consommateurs tend donc à accroître les parts de marché, à réduire les marges du monopole et à améliorer le bien-être social espéré.

MIRAVETE [1999] développe un test non-paramétrique destiné à valider cette théorie d'apprentissage séquentiel dans un modèle à demandes multi-unitaires. Utilisant des données sur les consommations téléphoniques, il montre que la distribution des appels effectués (préférences *ex-post*) domine stochastiquement au sens du second ordre la distribution des appels anticipés (préférences *ex-ante*). Cette analyse constitue un support empirique fort du « *changement* » de type des agents et donc en faveur de ce modèle d'apprentissage séquentiel.

3.2 Le monopole multi-produit et préférences multidimensionnelles

La section précédente nous a montré comment l'introduction de nouvelles dimensions d'hétérogénéité entre les consommateurs pouvait nous aider à mieux comprendre leurs choix de consommation et pouvait conduire à une érosion du pouvoir de monopole. Parfois, une nouvelle dimension d'hétérogénéité caractérise non pas des préférences *ex-post* pour un bien unique mais est, au contraire, associée à la propension marginale à consommer un bien différent. Le monopole multi-produit fait alors face à un problème de discrimination multidimensionnelle mais il dispose alors d'autant d'instruments (les quantités de chaque bien qu'il offre) que de dimensions de préférences inconnues pour tenter de discriminer entre les consommateurs.

Ce problème de sélection adverse multidimensionnelle est très complexe et, assez largement, incomplètement compris. Il a cependant été successivement examiné par MCAFEE et MCMILLAN [1989], WILSON [1992], ARMSTRONG [1996, 1999] et dans sa version la plus complète mais aussi la plus complexe par ROCHET et CHONÉ [1998][12].

Dans un cadre bidimensionnel, les préférences du consommateur s'écrivent donc sous la forme :

$$U = \theta_1 x_1 + \theta_2 x_2 - p, \tag{15}$$

où x_1 et x_2 représentent les quantités de biens 1 et 2 consommés et où (θ_1,θ_2) est maintenant distribué selon la loi jointe $F(\cdot)$ ayant pour support le rectangle $[\underline{\theta},\bar{\theta}] \times [\underline{\theta},\bar{\theta}]$.

Le problème du monopole est maintenant rendu extrêmement complexe par l'abondance des contraintes incitatives qui doivent être satisfaites par un mécanisme direct incitatif multidimensionnel. La résolution de ce problème dans le cas des demandes continues n'a pour l'instant été effectuée que dans quelques cas simples. ARMSTRONG [1996] a proposé quelques solutions expli-

12. LAFFONT, MASKIN et ROCHET [1982] analysent un modèle de discrimination avec types bidimensionnels dans lequel le monopole ne dispose que d'un instrument pour séparer les différents types. Bien entendu, l'allocation optimale conduit nécessairement à du « *bunching* ».

cites lorsque le support des types contient l'origine et peut être exprimé sous la forme d'un rectangle en coordonnées polaires. ROCHET et CHONÉ [1998] ont également résolu ce problème lorsque le support des types est symétrique autour de la diagonale.

Ces travaux ont permis d'illustrer quelques résultats nouveaux qui contrastent fortement avec le cas unidimensionnel.

3.2.1 Spectre des quantités

ARMSTRONG [1996] démontre que le monopole multi-produit ne sert jamais la totalité du marché. Bien entendu, ce résultat est difficile à illustrer dans le cas d'une demande unitaire tout simplement car toute discrimination prend alors la forme d'une exclusion pour un sous-ensemble strict des types. Avec une demande continue, ce résultat est autrement plus spectaculaire. Il repose en fait sur un argument de dimensionnalité très simple. Supposons, pour fixer les idées, que le coût marginal de production pour chaque bien soit identiquement nul. Cette hypothèse garantit que ce n'est pas à cause des trop faibles *valuations* de l'acheteur pour les biens qu'apparaîtra alors l'exclusion. Un résultat standard en analyse convexe[13] montre que la rente informationnelle de l'acheteur $U(\theta_1,\theta_2) = \max_x \theta \cdot x - p(x)$ est croissante et convexe en θ_1 et θ_2[14]. Il est alors immédiat de noter que le monopole veut offrir un prix non-linéaire $p(x)$ tel que la rente informationnelle du plus mauvais des types soit nulle, *ie*, $U(\underline{\theta},\underline{\theta}) = 0$[15]. Supposons alors que tout le marché soit effectivement servi avec des quantités positives, si le monopole accroît son prix de ε, il renonce au profit réalisé sur les plus mauvais des types. Sa perte est donc d'ordre ε^2. En revanche, il réalise un profit supérieur de l'ordre de ε sur tout le marché qui continue à être servi. Ne pas servir les consommateurs ayant les plus faibles *valuation*s pour les deux biens est alors clairement optimal.

> THÈME 2 : Avec des préférences multidimensionnelles, l'exclusion est toujours optimale. La multidimensionnalité des préférences des consommateurs tend donc à accroître le spectre des quantités mises sur le marché.

3.2.2 Simplicité des stratégies de prix

Ventes liées : Le monopole multi-produit peut aussi lier la vente d'un produit à un autre. De telles stratégies de ventes liées (« *bundling* ») abondent en pratique. Elles s'avèrent en fait optimales dans ce contexte de discrimination multidimensionnelle.

ROCHET et CHONÉ [1998] démontrent en effet que le monopole multi-produit utilise généralement les ventes liées. Techniquement, ce résultat provient de l'existence de « *bunching transverse* », *ie*, de la possibilité pour les acheteurs ayant une forte *valuation* θ_1 et une faible *valuation* θ_2 d'imiter

13. Voir, pour une application, CHAMPSAUR et ROCHET [1989] par exemple.
14. C'est l'enveloppe supérieure d'une famille de fonctions affines.
15. Si ce n'était pas le cas, le monopole pourrait augmenter toute la tarification $p(x)$ de ε et satisfaire toujours les contraintes de participation de tous les types d'acheteurs. Cette stratégie augmenterait strictement son profit de ε.

ceux ayant une faible *valuation* θ_1 et une forte *valuation* θ_2 et *vice versa*. Le monopole est alors amené à offrir les mêmes quantités x_1 et x_2 à des sous-ensembles de types alignés selon des directions $\theta_1 + \theta_2 =$ *constante*. Contrairement à l'analyse de ARMSTRONG [1996], ROCHET et CHONÉ [1998] montrent que les allocations ne sont plus séparatrices dès lors que l'origine n'appartient plus à l'ensemble des types possibles. Elles présentent, au contraire, un « *bunching transverse* » qui est générique. Les tarifications complexes que l'on pourrait envisager dans ce cadre multidimensionnel sont alors réduites à de simples « *ventes liées* » associant un prix à une quantité commune vendue de biens 1 et 2.

Il est facile de comprendre l'avantage des ventes liées avec une simple généralisation de notre modèle pédagogique de la Section 2[16]. Supposons que les $\theta_i, i \in \{1,2\}$, soient distribués uniformément et indépendamment sur $[0,1]$ et supposons toujours pour simplifier que $c = 0$.

En l'absence de ventes liées, le monopole vend une unité du bien i à un prix de monopole $p_i = \frac{1}{2}$. Il réalise ainsi un profit total égal à :

$$\Pi^{nb} = 2p_i(1 - F(p_i)) = \frac{1}{2}$$

où $F(\theta) = \theta, ; \forall\theta$. Notons que certains acheteurs, ceux ayant une forte asymétrie entre leurs goûts pour chaque bien, n'achètent qu'une unité d'un des biens.

Supposons maintenant que le monopole vende les deux unités de biens simultanément au prix q. Seuls les agents ayant des *valuation*s θ_1 et θ_2 telles que $\theta_1 + \theta_2 \geqslant q$ achèteront ce panier de biens. Si $q < 1$, la masse des non-acheteurs correspond à l'aire d'un triangle limité par les axes de coordonnées et la diagonale $\theta_1 + \theta_2 = q$. Cette masse est donc $\frac{q^2}{2}$ et le monopole offre donc un prix q_m qui maximise $q(1 - \frac{q^2}{2})$ *i.e.*

$$q^m = \sqrt{\frac{2}{3}} > \frac{1}{2}.$$

Le profit de cette stratégie de vente liée s'écrit donc :

$$\Pi^b = q^m \left(1 - \frac{(q^m)^2}{2}\right) = \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{3}{2}}.$$

Il est aisé de vérifier que $\Pi^b > \Pi^{nb}$ et donc que le monopole a intérêt à pratiquer les ventes liées. En effet, dans la vente non liée, le monopole vend seulement les deux biens aux consommateurs qui, dans le plan (θ_1,θ_2) sont situés au nord-est de $(\frac{1}{2},\frac{1}{2})$. En réduisant légèrement le prix du panier mais en ne vendant que ce panier, le monopole sacrifie les ventes qu'il pourrait réaliser avec des consommateurs ayant des préférences très asymétriques mais

16. Voir ADAMS et YELLEN [1979] et MCAFEE, MCMILLAN et WHINSTON [1985] pour des analyses similaires.

accroît ses ventes au cœur du marché, c'est-à-dire dans le voisinage de $(\frac{1}{2},\frac{1}{2})$. C'est ce dernier effet qui l'emporte.

Tarifications fondées sur les coûts : ARMSTRONG [1999] généralise le modèle précédent au cas où le consommateur a des préférences définies sur un ensemble de n biens.

$$U = \sum_{i=1}^{n} \theta_i x_i - p. \tag{16}$$

Nous supposerons que chacun de ces biens est produit à un même coût marginal constant c et que tous les θ_i sont tirés indépendamment dans la même loi de densité $f(\cdot)$.

L'objectif d'ARMSTRONG n'est pas de calculer explicitement le prix non-linéaire optimal maximisant le profit du monopole mais d'estimer les performances d'une stratégie de prix relativement simple qui consiste à faire payer au consommateur un tarif binôme :

$$p(x) = A + c\left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)$$

où x est le vecteur des quantités choisies par le consommateur. Cette tarification consiste donc en une charge fixe plus une tarification au coût marginal de toutes les unités vendues.

En information complète, un consommateur consomme une unité de bien i lorsque $\theta_i > c$[17]. Le surplus du consommateur étant complètement approprié par le monopole, ce dernier réalise un profit total espéré π^* tel que :

$$\pi^* = n \int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} \max(\theta - c, 0) f(\theta) d\theta.$$

Par la suite, nous notons $\tilde{\theta}_i$ la variable aléatoire $\max(\theta_i - c, 0)$ de moyenne

$$\mu = \int_{c}^{\bar{\theta}} (\theta - c) f(\theta) d\theta$$

et de variance

$$\sigma^2 = \int_{c}^{\bar{\theta}} (\theta - c - \mu)^2 f(\theta) d\theta.$$

Supposons maintenant que nous soyons en information asymétrique, une borne supérieure du profit maximum π^{ai} atteignable par le monopole est bien entendu donnée par π^*. Une borne inférieure est obtenue avec une stratégie de tarif binôme comme décrite ci-dessus. Face à une telle tarification, un consommateur consomme, comme en premier rang, une unité de bien i lorsque $\theta_i > c$. Le surplus net du consommateur est positif lorsque :

$$\sum_{i=1}^{n} \tilde{\theta}_i \geqslant A.$$

17. Nous supposerons que $\underline{\theta} < c < \bar{\theta}$ dans cette section.

La borne inférieure du profit du monopole s'écrit donc comme :

$$\pi_* = A \text{ proba} \left\{ \sum_{i=1}^{n} \tilde{\theta}_i \geqslant A \right\}$$

$$= A \text{ proba} \left\{ \left(\sum_{i=1}^{n} \tilde{\theta}_i \right) - n\mu \geqslant A - n\mu \right\}$$

$$\geqslant A \left(1 - \text{proba} \left\{ \left| \left(\sum_{i=1}^{n} \tilde{\theta}_i \right) - n\mu \right| \geqslant |A - n\mu| \right\} \right).$$

Choisissons $A = n(1-\epsilon)\mu$ et utilisons l'inégalité de Bienayme-Chebyshev pour obtenir la majoration :

$$\text{proba} \left\{ \left| \left(\sum_{i=1}^{n} \tilde{\theta}_i \right) - n\mu \right| \geqslant n\epsilon\mu \right\} \leqslant \frac{\sigma^2}{(n\epsilon\mu)^2}.$$

Nous obtenons alors :

$$\pi_* \geqslant \pi^* \left(1 - \epsilon - \frac{\sigma^2}{(n\epsilon\mu)^2} \right).$$

Choisissons alors $\epsilon = \left(2\frac{\sigma^2}{n\mu^2} \right)^{\frac{1}{3}}$, nous obtenons la minoration :

$$\frac{\pi_*}{\pi^*} \geqslant 1 - \frac{3}{2} \left(2\frac{\sigma^2}{n\mu^2} \right)^{\frac{1}{3}}$$

qui tend vers 1 quand n tend vers l'infini.

Procédant comme ci-dessus, ARMSTRONG [1999] démontre donc que, lorsque le nombre de produits vendus est grand, le monopole réalise approximativement son profit maximum avec un tarif binôme. L'intuition sous-tendant ce résultat provient de la « *loi des grands nombres* ». Lorsque les goûts du consommateur pour chacun des produits sont indépendamment distribués, tarifer l'unité marginale produite au coût marginal et prélever une charge fixe *par produit* qui est approximativement égale au surplus brut espéré associé à la consommation de ce produit permet de réaliser un profit équivalent à celui obtenu en information complète. L'incertitude sur les goûts des consommateurs disparaît d'un point de vue statistique.

Juxtaposant les résultats de ROCHET et CHONÉ [1998] et ARMSTRONG [1999], nous obtenons donc :

> THÈME 3 : La multidimensionnalité des préférences des consommateurs tend donc à « *simplifier* » les stratégies de prix.

4 Discrimination et concurrence statique

Dans cette section, la complexité des préférences des consommateurs est maintenant remplacée par la complexité de l'environnement concurrentiel dans lequel la firme désirant pratiquer la discrimination évolue.

Le modèle de base présenté dans la Section 2 fait l'hypothèse implicite que le consommateur n'a pas d'autre alternative que de s'adresser au monopole. L'intuition suggère alors qu'une situation de concurrence amènera une diminution du pouvoir discriminant du monopole. Cette intuition se heurte pourtant à l'observation empirique qui confirme que, dans de nombreuses situations concurrentielles, la discrimination demeure un outil stratégique privilégié des firmes en concurrence. C'est par exemple le cas des programmes de « *Yield Management* »[18] ou des rabais concédés à leurs consommateurs réguliers par les compagnies aériennes.

Une question importante est de déterminer dans quelles mesures les résultats du modèle canonique de discrimination monopolistique s'avèrent toujours corrects dans un environnement plus concurrentiel. Certains travaux récents ont effectué des progrès dans cette direction de recherche. Ils ont tous en commun, d'une manière ou d'une autre, le fait qu'ils accordent à l'acheteur l'accès à des concurrents. La modélisation de cette concurrence peut être implicite, lorsqu'elle correspond à l'introduction d'une contrainte de participation exogène dépendante du type de l'acheteur. Cette concurrence peut être explicite lorsqu'elle est endogénéisée au travers de la définition d'un jeu de concurrence en contrats offerts par des firmes rivales, jeu dont on étudie alors l'existence et les propriétés des équilibres.

4.1 Modèles avec contrainte de participation exogène

4.1.1 Participation aléatoire

ROCHET et STOLE [2000] notent que la connaissance parfaite par un monopole des opportunités extérieures des acheteurs semble une hypothèse hardie dans la mesure où l'on fait généralement aussi l'hypothèse que les préférences mêmes des acheteurs sont inconnues. Ces auteurs proposent donc de modéliser l'existence d'opportunités extérieures incertaines à l'aide d'une contrainte de participation aléatoire. Formellement, l'acheteur de type θ_1 consomme le bien offert par le monopole dès lors que :

(17) $$\theta_1 - p \geqslant -\theta_2,$$

18. Le « *Yield Management* » (désigné également sous le terme de « *Revenue Management* » ou encore de « *Tarification en temps réel* ») est une technique qui permet de calculer, en temps réel, les meilleurs prix pour optimiser le profit généré par la vente d'un produit ou d'un service, sur la base d'une modélisation et d'une prévision en temps réel du comportement de la demande par micro-segment de marché.

où θ_2 représente en fait la contrainte de participation aléatoire de ce consommateur. Nous supposerons que θ_2 suit la loi $F_2(\cdot)$ définie sur le support $[\underline{\theta}_2, \bar{\theta}_2]$ centré en 0 [19] [20].

Comme dans la Section 2, la dérivation du prix optimal de monopole p_a^m est immédiate et l'on trouve :

$$p_a^m = c + \frac{1 - \int_{\underline{\theta}_2}^{\bar{\theta}_2} F_1(p_a^m - \theta_2) f_2(\theta_2) d\theta_2}{\int_{\underline{\theta}_2}^{\bar{\theta}_2} f_1(p_a^m - \theta_2) f_2(\theta_2) d\theta_2}. \tag{18}$$

Étant donné la similarité avec le modèle de la Section 3.1, la seconde partie de la Proposition 1 s'applique alors immédiatement. θ_2 étant de moyenne nulle, la variable aléatoire θ_1 domine au sens de la dominance stochastique du second ordre la variable $\theta_1 + \theta_2$ et, par conséquent, un accroissement de l'incertitude conduit à une augmentation du prix unitaire.

COROLLAIRE 1 : Si $\frac{f_1(\theta_1)}{1 - F_1(\theta_1)}$ est croissant et concave en θ_1, un accroissement de l'incertitude sur les préférences futures des consommateurs conduit le monopole à accroître sa marge : $p_{to}^m < p_{12}^m$.

L'impact de l'introduction de l'incertitude sur le bien-être espéré est clair. Le bien-être diminue du fait de la réduction du volume des échanges.

Dans un modèle avec demandes continues, les résultats précédents sont néammoins modifiés[21]. En effet, ROCHET et STOLE [2000] démontrent que les quantités effectivement offertes par le monopole se rapprochent de celles offertes en information complète lorsque l'on introduit des contraintes de participation aléatoires. De plus, la comparaison avec les productions de premier rang montre que les allocations optimales peuvent ne pas être distordues aux bords de l'intervalle de définition des types, c'est-à-dire pour les consommateurs ayant à la fois les plus fortes et les plus faibles *valuations* pour le bien. Enfin, ces allocations présentent des phénomènes de « *bunching* » pour les plus mauvais types lorsque le degré d'incertitude sur la participation des agents est relativement faible. La discrimination optimale de type MASKIN et RILEY [1984] qui correspond à une allocation totalement séparatrice[22] et à des distorsions allocatives pour les plus inefficaces des consommateurs ne s'obtient en fait que dans la limite d'un aléa nul.

19. On notera la similarité de ce modèle avec celui de la Section 3.
20. On pourrait faire l'hypothèse plus générale que la distribution de θ_2 est conditionnelle à θ_1 sans changer la nature des résultats.
21. La différence provient du fait que, dans un modèle avec demande unitaire, le monopole dispose d'un seul instrument pour réaliser trois objectifs distincts : d'une part, comme à la Section 2, réduire les rentes des agents ayant les plus fortes *valuations* pour le bien tout en allouant le bien à ces mêmes agents ; d'autre part, assurer une certaine probabilité de participation. Dans un modèle, avec demande unitaire le deuxième et le troisième de ces objectifs sont évidemment confondus. Dans un modèle avec demandes continues, le monopole dispose maintenant de deux instruments pour réaliser ces trois objectifs : les quantités offertes et les prix correspondants à chacune de ces quantités. Il peut augmenter l'efficacité allocative en jouant sur les quantités vendues alors que la probabilité de participation peut être augmentée en jouant simultanément sur les prix et les quantités.
22. Sous les hypothèses de monotonicité du taux de hasard.

4.1.2 Participation certaine

Jullien [2000] a proposé une théorie complète des problèmes de discrimination avec contrainte de participation explicitement dépendante des types de l'acheteur. L'idée intuitive sous-tendant cette approche est qu'un acheteur ayant une *valuation* θ pour le bien retire une utilité certaine $v(\theta)$ de la consommation d'un bien alternatif. Formellement, la participation de l'acheteur est maintenant assurée lorsque :

$$\theta - p \geqslant v(\theta) \geqslant 0. \tag{19}$$

Faisons maintenant l'hypothèse que $1 > v'(\theta) > 0\,\forall\theta$. Cette hypothèse assure que les acheteurs ayant les plus fortes *valuations* sont aussi ceux étant les plus désireux de consommer le bien chez un autre vendeur. Désignons par $h(\cdot)$ la fonction réciproque de $\theta - v(\theta)$. Cette fonction est croissante et de dérivée $h'(p) = \dfrac{1}{1 - v'(h(p))} > 1$. Notons aussi que nous avons $h(p) \geqslant p$ pour tout p.

Il est immédiat d'observer que l'acheteur consomme le bien uniquement lorsque :

$$\theta \geqslant h(p).$$

Le prix optimal choisi par le monopole maximise maintenant

$$(p - c)(1 - F(h(p))).$$

On trouve immédiatement :

$$p_j^m = c + \frac{1 - F(h(p_j^m))}{h'(p_j^m)\, f(h(p_j^m))}. \tag{20}$$

Bien entendu, la monotonie du taux de hasard implique que $\dfrac{1 - F(h(p_j^m))}{f(h(p_j^m))} \leqslant \dfrac{1 - F(p_j^m)}{f(p_j^m)}$ puisque $h(p_j^m) \geqslant p_j^m$, et finalement,

$$\frac{1 - F(h(p_j^m))}{h'(p_j^m)\, f(h(p_j^m))} < \frac{1 - F(p_j^m)}{f(p_j^m)}.$$

Par conséquent, nous obtenons

$$p_j^m < c + \frac{1 - F(p_j^m)}{f(p_j^m)}, \tag{21}$$

et donc, en utilisant la quasi-concavité du profit de monopole $\pi(p)$, nous obtenons :

$$p_j^m < p^m.$$

La marge pratiquée par le monopole est donc réduite lorsque le consommateur dispose d'une opportunité d'échange alternative. En effet, la demande résiduelle à laquelle fait face le monopole est maintenant plus élastique qu'en l'absence de contrainte de participation. Cette diminution du prix accroît le volume des échanges et, par conséquent, le bien-être social.

Notons que ce résultat, obtenu dans le cadre de notre modèle avec demande unitaire, est plus général, comme l'a démontré JULLIEN [2000].

Nous avons, en effet :

THÈME 4 : En présence d'une contrainte de participation exogène certaine, le monopole réduit sa marge et offre un spectre de quantités plus proche de celui offert en information complète. Le bien-être social augmente donc.

L'intuition technique sous-tendant ce résultat est claire. En l'absence de contrainte de participation, le monopole réduit les quantités offertes aux agents les moins désireux de se procurer le bien afin de réduire la rente informationnelle des agents à forte *valuation* pour le bien. Cette réduction n'est plus aussi facile à réaliser lorsque l'agent bénéficie d'une opportunité d'échange alternative. Une diminution de la quantité vendue aux agents à faible *valuation* peut, en effet, les inciter à refuser l'échange avec le monopole. Une contrainte de participation dépendante des types rend la discrimination plus difficile, réduit les marges et, ce faisant, rapproche le spectre des quantités vendues des productions offertes en information complète.

BIGLAISER et MEZETTI [1993], MAGGI et RODRIGUEZ-CLARE [1995], LAFFONT et TIROLE [1990], LEWIS et SAPPINGTON [1988] et [1989], CURIEN, JULLIEN et REY [1998] sont autant d'autres applications (au marché du travail, à la régulation, au problème du « *by-pass* », ...) destinées à étudier des problèmes de discrimination en présence d'une contrainte de participation. Dans chacun de ces articles, le pouvoir discriminant du principal est érodé par la présence d'une concurrence potentielle[23].

4.2 Modèles avec concurrence explicite

MEZZETTI [1997], SPULBER [1985], STOLE ([995, 1999], ROCHET et STOLE [2000], IVALDI et MARTIMORT [1994], MARTIMORT [1992, 1996] et MARTIMORT et STOLE [2000] analysent des modèles de concurrence en prix non-linéaires pour lesquels la concurrence n'est plus modélisée de manière exogène. L'offre de contrats concurrents est explicitement modélisée et le prix comme le volume des échanges qui s'établissent sur les marchés étudiés résultent d'un comportement d'équilibre. Comparée avec l'approche de JULLIEN [2000], la contrainte de participation n'est plus exogène mais correspond, en fait, à l'utilité (indirecte) que l'agent dérive de la consommation d'un bien alternatif au bien offert par une firme.

Du point de vue méthodologique, ces situations de concurrence constituent, en général, des exemples de violations du Principe de Révélation. EPSTEIN et

23. Ces articles traitent bien entendu d'autres problèmes plus spécifiques aux contextes étudiés : interaction entre la contrainte de participation et les conditions du second ordre du problème incitatif, structure de la solution en fonction de la concavité ou de la convexité de la contrainte de participation, existence possible de plusieurs zones dans l'ensemble des types pour lesquelles la contrainte de participation est saturée.

PETERS [1999] et PETERS [1999] ont défini un espace « *universel* » des types pour lesquels le Principe de Révélation continue de s'appliquer, modulo le fait que l'information reportée par l'agent à chacun de ses principaux consiste, non seulement, en une information sur ses préférences mais aussi en une information sur les prix non-linéaires concurrents à la disposition de l'agent, c'est-à-dire une description du comportement de marché des rivaux. MARTIMORT et STOLE [2000a et b] ont cependant démontré que l'espace « *universel* » de stratégies permettant de décrire l'ensemble des allocations d'équilibre à stratégies pures de ces jeux d'agence commune est simplement réduit à l'ensemble des prix non-linéaires. Des mécanismes de communication plus complexes ne sont donc pas nécessaires si l'on veut décrire l'ensemble des allocations d'équilibre de ces jeux multiprincipaux. Dans ce survol de la littérature, nous avons choisi de nous concentrer sur l'impact de la concurrence sur les marges pratiquées par les concurrents et sur les quantités offertes et de négliger ces développements techniques.

En fait, les résultats sont assez différents selon que les vendeurs concurrents fournissent des biens qui rentrent comme des substituts ou des compléments dans la fonction d'utilité de l'agent. La nature des externalités que chaque vendeur exerce sur ses concurrents est donc déterminante.

4.2.1 Le cas des substituts : le modèle de la concurrence spatiale

Pour illustrer le cas d'une concurrence entre vendeurs proposant des biens substituts, considérons le cas de deux duopolistes placés aux extrémités d'un segment linéraire de longueur unitaire. Ce modèle de concurrence spatiale dû à HOTELLING [1929] illustre les principales conclusions de modèles plus complexes. De nombreux auteurs ont adopté cette méthodologie pour étudier le problème de la discrimination dans des contextes de concurrence oligopolistique. SPULBER [1985], STOLE [1995] et HAMILTON et THISSE [1997] proposent ainsi des modèles de concurrence horizontale avec bien homogène. Ces auteurs sont précisément intéressés par la valeur des marges pratiquées ainsi que par l'impact de la discrimination par les prix sur les équilibres de libre-entrée.

Nous allons maintenant montrer dans le cadre de notre modèle simple à demande unitaire comment la différenciation horizontale entre produits préserve certaines marges même dans un contexte de concurrence. Nous supposerons donc que deux firmes concurrentes occupent les extrémités d'un segment de longueur unitaire. La densité de la population est continue sur $[0,1]$ et, pour plus de simplicité, nous supposerons que cette densité est symétrique autour de $\frac{1}{2}$. La fonction de répartition est, ici encore, désignée par $F(\cdot)$. Chaque consommateur a une *valuation* pour le bien V que nous supposerons assez forte pour assurer que tout le marché est toujours servi par les firmes concurrentes. Pour obtenir le bien, le consommateur doit cependant se déplacer vers les extrémités du segment. Les coûts de transport vers chacune des firmes sont proportionnels à la distance parcourue, le coût unitaire est noté t. On désigne par θ la localisation d'un consommateur sur ce segment, c'est-à-dire sa distance à l'origine 0. θ représente donc ici un paramètre de différenciation horizontale.

Supposons que les firmes 0 (localisée en 0) et 1 (localisée en 1) offrent respectivement les prix p_0 et p_1, le consommateur « *marginal* » indifférent entre les deux fournisseurs est localisé en un point $\theta^*(p_0, p_1)$ tel que les coûts totaux pour s'approvisionner auprès de chacun des vendeurs sont les mêmes :

$$t\theta^*(p_0, p_1) + p_0 = t(1 - \theta^*(p_0, p_1)) + p_1. \tag{22}$$

La demande s'adressant à la firme 0 est donc[24] :

$$F\left(\frac{1}{2} + \frac{p_1 - p_0}{2t}\right)$$

et son profit

$$(p_0 - c)F\left(\frac{1}{2} + \frac{p_1 - p_0}{2t}\right)$$

est maximum pour un prix

$$p_0 = c + 2t\frac{F\left(\frac{1}{2} + \frac{p_1 - p_0}{2t}\right)}{f\left(\frac{1}{2} + \frac{p_1 - p_0}{2t}\right)}. \tag{23}$$

De la même manière, la firme 1 a une meilleure réponse qui est donnée par :

$$p_1 = c + 2t\frac{1 - F\left(\frac{1}{2} + \frac{p_1 - p_0}{2t}\right)}{f\left(\frac{1}{2} + \frac{p_1 - p_0}{2t}\right)}. \tag{24}$$

Nous pouvons donc caractériser l'équilibre de ce modèle comme une solution (p_0^*, p_1^*) du système d'équations ci-dessus :

> PROPOSITION 2 : L'unique équilibre du jeu de concurrence en prix entre duopolistes est symétrique et tel que $p_0^* = p_1^* = p^*$ où :
>
> $$p^* = c + \frac{t}{f(\frac{1}{2})}. \tag{25}$$

Le coût de transport mesure en fait l'élasticité de la demande résiduelle à laquelle fait face chaque duopoliste. Des coûts de transport élevés correspondent à une forte différenciation entre les produits et ils rendent donc la clientèle de chaque firme plus captive. Les marges sont alors plus importantes.

Notons que ce cadre avec demande unitaire permet aussi de conclure à la diminution du degré de discrimination due à la concurrence. En effet, en l'absence de concurrence, la firme 0 choisirait un prix p_0^m maximisant des profits s'écrivant maintenant

$$(p_0 - c)F\left(\frac{V - p_0}{t}\right)$$

24. Ici l'hypothèse V assez grand permet d'éviter des problèmes techniques d'optima en coin.

On trouve aisément :

$$p_0^m = c + t \frac{F\left(\frac{V-p_0^m}{t}\right)}{f\left(\frac{V-p_0^m}{t}\right)}.$$

Soit $p_0^m = \dfrac{c+V}{2}$ pour une distribution uniforme sur $[0,1]$. Seuls les consommateurs à une distance inférieure à $\dfrac{V-c}{2t}$ sont alors servis par le monopole. Dès lors que t est assez grand, *i.e.*, pour $\dfrac{V-c}{2t} < \dfrac{1}{2}$, la concurrence accroît le nombre de consommateurs servis tout en diminuant le spectre des quantités effectivement fournies. Elle a donc un impact non ambiguë sur le bien-être espéré qui augmente.

> THÈME 5 : La concurrence entre producteurs de biens différenciés substituts réduit les marges, diminue le spectre des quantités offertes à l'équilibre et améliore le bien-être social.

STOLE [1995] généralise ces résultats au cas d'une demande continue et d'une concurrence monopolistique sur un cercle (modèle *à la* SALOP [1979]). Il démontre qu'en général la concurrence réduit le spectre des produits. Cette analyse est menée à la fois lorsque le paramètre inconnu des producteurs est un paramètre de différenciation horizontale ou un paramètre de différenciation verticale. À l'équilibre de libre entrée, le nombre de firmes est généralement sous-optimal du point de vue social.

ROCHET et STOLE [2000] analysent aussi le modèle de concurrence *à la Hotelling* décrit ci-dessus mais introduisent un aléa dans la décision de l'acheteur de changer de vendeur. Ils démontrent que les duopolistes offrent des tarifications qui sont de simples tarifs binômes de la forme $p(q) = A + cq$ lorsque l'incertitude est assez faible pour que le marché soit toujours couvert. Les quantités produites sont donc identiques à celles produites en information complète.

STOLE [1990 et 1999], MARTIMORT [1992, 1996] et MARTIMORT et STOLE [2000] analysent des modèles pour lesquels chaque consommateur désire obtenir plusieurs unités de chacun des concurrents présents sur le marché. La substitution imparfaite entre les biens proposés par ces concurrents ne provient plus de l'existence de coûts de transport positifs mais de l'existence d'un goût pour la variété. Plus généralement, les modèles d'agence commune avec biens substituts construits par ces auteurs montrent que la concurrence entre producteurs réduit, ici encore, le spectre des quantités et érode les marges des firmes en concurrence. L'intuition de ce résultat est très simple. Un vendeur, en fixant un prix au-dessus du coût marginal pour le bien qu'il produit, exerce une externalité positive sur son concurrent qui, étant donné cette marge, veut vendre plus de son propre bien. L'acheteur bénéficie en fait d'un processus implicite d'enchères entre les concurrents, même si ces derniers proposent des biens différenciés. L'acheteur peut donc jouer ses vendeurs les uns contre les autres pour trouver de nouvelles opportunités d'échange mais aussi de meilleurs prix pour ces échanges.

Une limitation méthodologique de ces travaux provient de la simplicité avec laquelle les préférences des consommateurs sont modélisées. Les utilités marginales pour chacun des biens dans l'économie sont toutes dépendantes du même paramètre de préférence θ et en général positivement corrélées. IVALDI et MARTIMORT [1994] proposent un modèle qui relâche cette hypothèse. Dans le cas de deux concurrents, dès lors que les biens sont des substituts, l'intensité θ_1 des préférences pour le bien 1 vendu par la firme 1 à un impact direct sur les consommations de l'acheteur en bien 2 vendu par la firme 2. L'apport d'IVALDI et MARTIMORT [1994] est de structurer l'interaction entre les préférences des consommateurs et les prix non-linéaires proposés à l'équilibre par chaque concurrent de telle façon que chacune de ces firmes concurrentes ne soit intéressée que par un agrégat entre les préférences de l'acheteur pour le bien qu'elle propose et les tarifications de ses concurrentes.

4.2.2 Le cas des compléments : la double marginalisation

Supposons dorénavant que les duopolistes procurent à l'acheteur des biens qui sont des compléments parfaits. L'acheteur ne désirera acheter les deux unités de biens que lorsque :

$$\theta - p_1 - p_2 \geqslant 0, \tag{26}$$

où p_i est le prix de la firme i pour l'unité qu'elle produit.

La demande pour le bien produit par la firme 1 est donc $1 - F(p_1 + p_2)$ et son profit devient $(p_1 - c)(1 - F(p_1 + p_2))$. La meilleure réponse de la firme 1 au prix p_2 offert par la firme 2 est par conséquent :

$$p_1 = c + \frac{1 - F(p_1 + p_2)}{f(p_1 + p_2)}. \tag{27}$$

Nous pouvons encore caractériser l'équilibre de ce modèle comme une solution $p_1^* = p_2^* = p^*$ de 27.

PROPOSITION 3 : L'équilibre du jeu de concurrence en prix entre duopolistes est unique et tel que :

$$p^* = c + \frac{1 - F(2p^*)}{f(2p^*)}. \tag{28}$$

Un monopole multi-produit pourrait grâce à la vente liée des deux biens pratiquer un prix

$$p^m = 2c + \frac{1 - F(p^m)}{f(p^m)}$$

pour le panier des deux biens. Il est clair que $p^m < 2p^*$. La concurrence entre monopoles vendant des biens complémentaires les amène à pratiquer des prix trop élevés et le degré de discrimination augmente alors.

Ce résultat est à rapprocher du phénomène de double marginalisation déjà mis en évidence par SPENGLER [1950]. Il se comprend aisément lorsqu'on observe que chaque firme exerce une externalité négative sur sa concurrente. Partant de la situation de monopole (coopération entre les firmes) où chacune des firmes reçoit $\frac{p^m}{2}$ pour l'unité fournie, la firme 1 a envie d'accroître son prix pour profiter de sa situation de monopole dans la production de ce bien. Un vendeur, en fixant un prix au-dessus du coût marginal pour le bien qu'il produit, exerce maintenant une externalité négative sur son concurrent qui, étant donné cette marge, veut vendre moins de son propre bien. À l'équilibre de Nash entre producteurs, les prix sont excessivement au-dessus du coût marginal à la fois du point de vue social mais aussi du point de vue de la coalition des producteurs. Il en résulte aussi un degré de discrimination excessif sur le marché avec une fraction de consommateurs qui ne consomment pas le panier de biens qui s'accroît en comparaison avec la solution coopérative. STOLE [1991] et MARTIMORT [1992, 1996] étendent les résultats précédents au cas de demandes continues et au cas d'un degré de complémentarité quelconque.

> THÈME 6 : La concurrence entre producteurs de biens différenciés complémentaires accroît les marges, réduit les quantités offertes à l'équilibre et diminue le bien-être espéré.

Ces résultats peuvent parfois être nuancés. MEZZETTI [1997] étend le modèle de concurrence spatiale au cas où les vendeurs proposent des biens différenciés. Il étudie donc un modèle qui allie les caractéristiques du modèle d'*Hotelling* avec celles du modèle d'agence commune pour des biens complémentaires. L'interaction complexe entre les préférences des acheteurs[25] et la concurrence entre vendeurs conduit alors à un accroissement excessif des marges.

4.3 Discrimination du troisième degré et concurrence

Les effets de la discrimination du troisième degré sur les prix et le bien-être ont été le plus souvent analysés dans un cadre monopolistique (ROBINSON [1933], VARIAN [1985, 1988]). Plus récemment, certains travaux (BORENSTEIN [1985], THISSE et VIVES [1989], HOLMES [1989] et CORTS [1998]) ont étendu l'analyse au cas de la concurrence imparfaite.

Pour résumer ces travaux, nous pouvons revenir au modèle de la Section 4.2.1. Supposons donc maintenant que les duopolistes soient en concurrence sur deux marchés linéaires de type *Hotelling*, dénotés respectivement par a et b. Sur le marché a (resp. b) les coûts de transport sont t^a (resp. t^b) et la densité de la population sur chaque marché est uniforme. Nous ferons l'hypothèse que $t^a > t^b$ (*ie*, le marché a est appelé le « *marché fort* » pour les deux firmes). Lorsque les duopolistes discriminent entre les marchés, les prix d'équilibre symétriques sont respectivement $p^a = c + t^a$ et $p^b = c + t^b$. Le profit total généré par chacun des concurrents est donc :

$$\Pi^d = \frac{1}{2}(t^a + t^b). \tag{29}$$

25. Les acheteurs proches de la firme placée en 0 sont aussi ceux ayant la plus faible utilité marginale pour le bien vendu par la firme placée en 1 et *vice versa*. Ceci implique, en particulier, des effets de « *bunching* » dans le milieu de l'intervalle $[0,1]$.

Considérons maintenant le cas où les duopolistes offrent des prix uniformes p_1^u et p_2^u identiques pour chaque marché. Le profit de la firme 1 est maintenant :

$$(30) \qquad (p_1^u - c)\left(\frac{1}{2} + \frac{p_2^u - p_1^u}{2t^a}\right) + (p_1^u - c)\left(\frac{1}{2} + \frac{p_2^u - p_1^u}{2t^b}\right).$$

À l'équilibre en prix uniforme, nous avons donc :

$$(31) \qquad p_1^u = p_2^u = p^u = c + \frac{2t^a t^b}{(t^a + t^b)},$$

et les profits d'équilibre symétriques sont :

$$(32) \qquad \Pi^u = \frac{2t^a t^b}{t^a + t^b}.$$

La comparaison de ces résultats conduit immédiatement à énoncer la proposition suivante.

PROPOSITION 4 : À l'équilibre symétrique en prix uniformes :

- $p^b < p^u < p^a$.
- $\Pi^u < \Pi^d$.

Comme dans le cas du monopole (VARIAN [1985]), le choix d'un prix uniforme amène les duopolistes à réduire le prix sur le marché fort et à augmenter le prix sur le marché faible. Lorsque les concurrents ont les mêmes marchés forts et les mêmes marchés faibles, l'analyse de bien-être est donc similaire au cas monopolistique, les consommateurs du marché faible (resp. fort) voient une diminution (resp. augmentation) de leur bien-être lorsque la discrimination du troisième degré est interdite.

Ici encore, les duopolistes peuvent décider de ne servir que le marché fort. En effet, ce faisant, ils peuvent pratiquer un prix égal à $c + t^a$ et générer un profit $\frac{t^a}{2}$ supérieur à Π^u lorsque $t^a > 3t^b$, *ie*, lorsque la demande sur le marché faible est suffisamment élastique. Interdire la discrimination par les prix peut conduire, dans un contexte concurrentiel comme dans un contexte monopolistique, à l'exclusion des segments faibles du marché, ce qui est mauvais du point de vue social.

CORTS [1998] montre cependant que ces conclusions peuvent être sujettes à caution lorsque les duopolistes ne classent pas de la même façon leurs marchés forts et leurs marchés faibles. Cet auteur suggère aussi que l'asymétrie entre marchés peut justifier l'adoption unilatérale d'un prix uniforme afin de relâcher la concurrence en prix entre les duopolistes et préserver les profits[26].

26. Voir aussi la littérature sur la clause « *du consommateur le plus favorisé* » (COOPER [1986]) qui montre aussi qu'imposer des contraintes sur les prix pratiqués sur différents marchés peut avoir une valeur d'engagement dans des modèles de concurrence en prix.

5 Discrimination et concurrence dynamique

Dans de nombreux domaines (télécommunications longues distances et mobiles, prêts bancaires, immobilier, marché du travail), il est fréquent d'observer des rabais pour des nouveaux consommateurs entrant pour la première fois sur ces marchés. Les firmes engagées dans de telles pratiques commerciales appliquent donc des prix différents pour leur clientèle ancienne, plus captive, et pour les nouveaux consommateurs, plus à même de changer de fournisseurs. L'histoire des achats passés, supposés observables, constitue donc un instrument de discrimination dans un contexte de concurrence dynamique. Le développement des technologies de l'information suggère que ces pratiques discriminantes tendront à être de plus en plus importantes dans le futur.

FUDENBERG et TIROLE [1998a] analysent un modèle de différenciation horizontale entre vendeurs. Deux firmes sont donc en concurrence sur un marché linéaire de type *Hotelling* comme celui de la Section 4.2.1. Cette concurrence est maintenant répétée sur deux périodes et l'histoire passée du jeu aide les concurrents à discriminer entre nouveaux et anciens acheteurs[27].

Supposons que les consommateurs sont positionnés sur l'intervalle $[0,1]$ de manière fixe et constante au cours du temps. La distribution des consommateurs est uniforme sur cet intervalle et les coûts de transport vers chacun des fournisseurs localisés aux extrémités de ce segment sont unitaires. Si les achats passés des consommateurs ne sont pas observables, la discrimination entre anciens et nouveaux consommateurs n'est pas possible. En l'absence d'une telle discrimination, il est clair que l'équilibre du jeu de concurrence entre firmes est la répétition de l'équilibre décrit à la Proposition 2. En particulier, le prix d'équilibre symétrique à chaque période est,

$$p^* = c + 1$$

et le marché est partagé de manière symétrique[28].

27. FUDENBERG et TIROLE [1998b] analysent aussi un modèle de discrimination par les prix dans lequel les prix pratiqués dépendent de l'observation des achats passés. Les auteurs s'intéressent alors aux ventes par un monopole de différentes générations d'un bien durable.

28. L'approche de discrimination dynamique dans un contexte oligopolistique poursuivie par FUDENBERG and TIROLE [1998] est, bien entendu, liée à la théorie de la discrimination intertemporelle, bien connue des modèles monopolistiques, due, entre autres, à HART et TIROLE [1988] et SCHMIDT [1993] (pour une synthèse, voir FUDENBERG et TIROLE [1991, Chapitre 10, Section 10.3]). Ces derniers modèles analysent des relations répétées entre un vendeur vendant à chaque période un service à *un même* acheteur qui fait donc un usage stratégique de son information au cours du temps. Un résultat classique est alors que l'acheteur peut se « *bâtir* » une réputation pour avoir la *valuation* la plus faible possible lorsque le jeu est suffisamment répété ou le taux d'escompte est suffisamment proche de un. Lorsque le vendeur fait face à un *continuum* d'agents qui sont traités de manière anonyme, comme c'est le cas dans l'analyse de FUDENBERG et TIROLE [1998], aucun de ces agents ne fait un usage stratégique de son information et la répétition du jeu conduit à la répétition du prix de monopole statique à chaque période. C'est cette même propriété d'anonymité qui conduit à la répétition de l'équilibre statique dans un modèle de concurrence *à la Hotelling.*

Supposons maintenant que ces achats soient effectivement observables et que les firmes puissent discriminer entre anciens et nouveaux consommateurs. Désignons ici encore par θ^* le type indifférent entre consommer une unité produite par la firme localisée en 0 et une unité produite par la firme localisée en 1. Les parts de marché de première période sont donc θ^* et $1-\theta^*$ pour chacune de ces firmes. Sur l'intervalle $[0,\theta^*]$, les consommateurs reçoivent, en deuxième période, un prix p_{0c}^2 de la part de la firme 0 et un prix p_{1nc}^2[29] de la part de la firme 1 qui cherche à attirer ces consommateurs. Le profit de seconde période de la firme 0 sur le marché $[0,\theta^*]$ est donc :

$$\Pi_{0c}^2 = (p_{0c}^2 - c)\hat{\theta},$$

où[30] $\hat{\theta}$ est la position du consommateur marginal indifférent entre acheter, en deuxième période, auprès des deux vendeurs. Par définition, nous avons donc :

$$\hat{\theta} + p_{0c}^2 = 1 - \hat{\theta} + p_{1nc}^2.$$

De la même manière, le profit de la firme 1 sur le marché $[0,\theta^*]$ est :

$$\Pi_{1nc}^2 = (p_{1nc}^2 - c)(\theta^* - \hat{\theta}).$$

Étant donné un partage du marché à l'issue de la première période (θ^*), on peut donc calculer un équilibre de continuation, c'est-à-dire une paire de prix $(p_{0c}^2(\theta^*), p_{1nc}^2(\theta^*))$ qui maximise les profits respectifs de chaque firme en deuxième période.

Les conditions du premier ordre pour chacune de ces firmes conduisent donc aux fonctions de meilleure réponse :

$$p_{0c}^2 = 1 + c\left(\frac{p_{1nc}^2 - p_{0c}^2}{2}\right), \tag{33}$$

et

$$p_{1nc}^2 = c + 2\theta^* - \left(1 + p_{1nc}^2 - p_{1c}^2\right). \tag{34}$$

Le prix $p_c^*(\theta^*)$ destiné aux consommateurs captifs de la firme 1 et le prix $p_{nc}^*(\theta^*)$ destiné aux consommateurs mobiles satisfont le système précédent 33)-(34). Nous pouvons donc établir la proposition suivante.

PROPOSITION 5 : Il existe un équilibre unique de continuation à la date 2 sur le territoire de la firme 0. Les prix d'équilibre et parts de marché dépendent des parts de marché de première période et sont donnés par :

$$p_c^*(\theta^*) = c + \frac{1+2\theta^*}{3}$$

et

$$p_{nc}^*(\theta^*) = c + \frac{4\theta^* - 1}{3}.$$

29. L'indice c signifie « *captif* », l'indice nc signifie « *non-captif* ».

30. Pour des raisons de simplicité, nous omettons dans cette analyse tout problème de solutions en coin.

Ces deux dernières égalités nous permettent immédiatement de déduire que la firme 0 reste dominante sur sa part de marché de première période malgré la stratégie de conquête de la firme 1. En effet, pour une distribution uniforme, les parts de marché sont proportionnelles aux marges et, nous pouvons vérifier que le rapport des parts de marché respectives de la firme 1 et de la firme 0 est tel que :

$$\frac{\theta^* - \left(\frac{1}{2} + \frac{(p^*_{nc}(\theta^*) - p^*_c(\theta^*))}{2}\right)}{\left(\frac{1}{2} + \frac{(p^*_{nc}(\theta^*) - p^*_c(\theta^*))}{2}\right)} = \frac{p^*_{nc}(\theta^*) - c}{p^*_c(\theta^*) - c} = \frac{4\theta^* - 1}{1 + 2\theta^*} < 1$$

puisque, par définition, $\theta^* < 1$.

Les stratégies de conquête de parts de marché en deuxième période conduisent à des comportements agressifs et, puisque les fonctions de réaction des concurrents sont strictement croissantes, les prix d'équilibre sont plus faibles qu'en l'absence de discrimination par rapport à l'histoire passée des achats. La détermination des parts de marché de première période est maintenant immédiate. L'agent marginal θ^* doit être indifférent entre, d'une part, acquérir le bien en première période auprès de la firme 0 et changer pour la firme 1 en deuxième période et, d'autre part, faire l'inverse. Formellement, nous devons donc avoir :

(35) $$\underbrace{\theta^* + p_0^1}_{\text{première période}} + \underbrace{(1 - \theta^* + p^*_{nc}(\theta^*))}_{\text{deuxième période}} = \underbrace{1 - \theta^* + p_1^1}_{\text{première période}} + \underbrace{(\theta^* + p^*_{nc}(1 - \theta^*))}_{\text{deuxième période}}$$

lorsque les deux périodes sont évaluées de la même manière par le consommateur.

Après simplifications, nous obtenons donc :

(36) $$\theta^* = \frac{1}{2} + \frac{3(p_1^1 - p_0^1)}{8}.$$

Il est maintenant immédiat d'observer que les demandes s'adressant à chaque duopoliste sont moins élastiques en première période qu'en l'absence de discrimination.

La maximisation des profits de chaque compétiteur conduit alors à la proposition suivante.

PROPOSITION 6 : Il existe un équilibre unique du modèle de discrimination dynamique. Les prix d'équilibre de première période sont donnés par :

$$p^{1*} = c + \frac{4}{3} > p^*$$

Les prix d'équilibre de deuxième période sont donnés par :

$$p^*_{nc} = c + \frac{1}{3}$$

$$p^*_c = c + \frac{2}{3}.$$

La masse d'agents changeant de vendeurs en deuxième période est $\frac{1}{3}$.

L'intuition de ce résultat est claire. En deuxième période, chaque firme fait face à deux marchés séparés : ses anciens et ses nouveaux consommateurs. Les consommateurs ayant acheté initialement chez une firme rivale ont donc révélé avoir des préférences faibles pour le bien vendu par la firme considérée et donc cette dernière doit leur offrir un prix plus faible en deuxième période : $p_{nc}^* < p_c^*$. En contrepartie, cette offre de prix faible est anticipée par les consommateurs dès la première période. Une firme ayant une large part de marché en première période réduit la pression concurrentielle en seconde période en augmentant sa part de marché en première période puisque $p_{nc}^*(\theta^*)$ est croissant en θ^*. Cette tendance des firmes à acquérir des parts de marché importantes dès la première période conduit à une diminution de la pression concurrentielle à cette date et à des prix plus élevés qu'en l'absence de reconnaissance des consommateurs.

Notons enfin que l'équilibre précédent est inefficace du point de vue allocatif. En effet, dès lors que certains consommateurs, ceux situés sur les intervalles $\left[\frac{1}{3},\frac{1}{2}\right]$ et $\left[\frac{1}{2},\frac{2}{3}\right]$, changent de vendeur en période 2, ils ne s'adressent plus au vendeur le plus proche d'eux et supportent des coûts de transport trop élevés.

Pour résumer l'analyse ci-dessus, nous avons :

> THÈME 7 : La discrimination par rapport à l'histoire passée des achats a un effet ambigu sur les marges pratiquées. Ces dernières sont érodées en deuxième période mais sont augmentées en première période.

FUDENBERG et TIROLE [1998a] autorisent aussi les firmes à offrir des contrats de long terme aux consommateurs. Ces contrats stipulent une pénalité en cas de rupture. À l'équilibre, le marché est alors segmenté en trois régions : celle pour laquelle les consommateurs signent des contrats de long terme avec la firme la plus proche de leurs localisations, celle pour laquelle les consommateurs signent des contrats de court terme avec la firme la plus proche mais ne changent pas de vendeur en deuxième période, enfin, celle pour laquelle les consommateurs signent des contrats de court terme avec la firme la plus proche et changent de vendeur. L'offre simultanée de contrats de long terme et de contrats de court terme permet d'accroître la discrimination entre acheteurs selon leur propension à consommer le bien de la firme proposant ces contrats de long terme. L'impact principal des contrats de long terme est de réduire la probabilité de changement de vendeurs en deuxième période. Les contrats de long terme induisent donc des comportements plus agressifs qui améliorent le bien-être.

VILLAS-BOAS [1999] introduit la possibilité que de nouvelles générations d'acheteurs apparaissent à chaque période. Il s'intéresse au régime stationnaire d'un tel modèle et à l'impact des taux d'escompte des vendeurs et des acheteurs sur les prix d'équilibre. CHEN [1997] considère qu'il existe des « *coûts de mobilité* » lorsqu'un acheteur décide de changer de fournisseur au cours du temps. Ces coûts de mobilité sont distribués uniformément sur un intervalle. CHEN [1997] fait l'hypothèse que les parts de marché sont initialement données de manière exogène pour chacune des firmes et étudie les incitations d'un acheteur à rester loyal envers le vendeur le servant initialement lorsque son concurrent offre des rabais aux nouveaux acheteurs. Il montre que, dans le cas d'une distribution des coûts de mobilité uniforme, les firmes pratiquent des prix de seconde période pour leurs anciens comme pour leurs nouveaux acheteurs qui sont indépendants de ces parts de marché initiales. L'introduction de coûts de mobilité change la dynamique des prix. En effet, une firme désirant attirer de nouveaux acheteurs anticipe aussi que ces acheteurs ont des coûts de mobilité faible et seront les plus à même de changer de vendeurs dans le futur. Comme chez FUDENBERG et TIROLE [1998a], les nouveaux acheteurs reçoivent un prix plus faible pour les inciter à supporter les coûts de mobilité. L'impossibilité de discriminer entre nouveaux et anciens acheteurs conduit à un équilibre de seconde période en prix uniformes qui dépendent explicitement des parts de marché de première période. Comme dans l'analyse de la Section 4.3, cette interdiction conduit en fait à une moindre pression concurrentielle.

6 Formation de coalitions de consommateurs

Le pouvoir discriminant du monopole est parfois confronté au comportement collusif de certains groupes d'acheteurs. Le regroupement d'acheteurs permet à ces derniers de profiter de certaines opportunités d'arbitrage ou de se procurer eux-même le bien à des prix plus avantageux que ceux pratiqués par le monopole.

6.1 Rôle de l'arbitrage

Pour analyser l'impact de la formation de groupes d'acheteurs sur les formes de tarification, considérons une modification très simple de notre modèle de base. Supposons que les acheteurs toujours distribués sur l'intervalle $[\underline{\theta},\bar{\theta}]$ puissent acquérir jusqu'à deux unités de bien. Deux scénarios alternatifs peuvent être considérés : un même acheteur peut être désireux de répéter ses achats auprès du monopole ou deux acheteurs peuvent regrouper leurs demandes lors d'une même commande.

Calculons tout d'abord la stratégie de prix optimale en l'absence de toute coalition. Nous supposerons que la production de i unités de biens coûte c_i au monopole. Étant donné des prix p_2 (resp. p_1) pour 2 (resp. 1) unités de bien et des *valuations* de l'acheteur V_2 (resp. V_1) pour 2 (resp. 1) unités, l'intervalle des types se divise alors naturellement en trois segments correspondant respectivement à l'achat de zero, une et deux unités de biens. Il est aisé de réécrire les contraintes incitatives correspondant à chacun de ces segments :

Une unité est achetée lorsque

$$\theta V_1 - p_1 \geqslant 0.$$

Deux unités sont achetées lorsque

$$\theta V_2 - p_2 \geqslant \theta V_1 - p_1.$$

Ces équations permettent de déterminer les intervalles de types consommant respectivement zéro, une ou deux unités. Cette division en trois de l'intervalle des types nous donne l'expression suivante du profit de monopole :

$$(p_2 - p_1 - (\Delta c))\left(1 - F\left(\frac{p_2 - p_1}{\Delta V}\right)\right) + (p_1 - c_1)\left(1 - F\left(\frac{p_1}{V_1}\right)\right);$$

où $\Delta V = V_2 - V_1 > 0$ et $\Delta c = c_2 - c_1 > 0$. Cette expression a une interprétation intuitive. Le premier membre est l'incrément de profit correspondant à une deuxième unité produite, le deuxième membre correspond, quant à lui, au profit effectué grâce à la vente de la première unité de bien.

En optimisant cette expression par rapport à p_2 et p_1, nous obtenons

$$p_2^m - p_1^m = \Delta V \frac{1 - F\left(\frac{p_2^m - p_1^m}{\Delta V}\right)}{f\left(\frac{p_2^m - p_1^m}{\Delta V}\right)} + \Delta c$$

et

$$p_1^m = V_1 \frac{1 - F\left(\frac{p_1^m}{V_1}\right)}{f\left(\frac{p_1^m}{V_1}\right)} + c_1.$$

Pour une distribution uniforme sur $[0,1]$, nous trouvons immédiatement :

(37) $$p_2^m = \frac{V_2 + c_2}{2}$$

et

(38) $$p_1^m = \frac{V_1 + c_1}{2}.$$

Sur l'intervalle $\left[0, \frac{1}{2} + \frac{c_1}{2V_1}\right[$, aucune unité n'est consommée. Sur l'intervalle $\left[\frac{1}{2} + \frac{c_1}{2V_1}, \frac{1}{2} + \frac{\Delta c}{2\Delta V}\right[$, une seule unité est consommée. Enfin, sur l'intervalle $\left[\frac{1}{2} + \frac{\Delta c}{2\Delta V}, 1\right]$, deux unités sont consommées. Ces intervalles sont d'intérieur non-vide dès lors que $\frac{c_2}{c_1} > \frac{V_2}{V_1}$ et $\Delta V > \Delta c$.

Considérons maintenant le cas d'un même acheteur qui peut répéter ses achats auprès du monopole. Une nouvelle contrainte doit maintenant être satisfaite afin de garantir qu'un acheteur ayant une forte *valuation* pour le bien préfère consommer deux unités simultanément plutot que répéter ses achats. Cette contrainte s'écrit :

$$\theta V_2 - p_2 \geqslant \theta V_2 - 2p_1. \tag{39}$$

La tarification doit donc être telle que $p_2 \leqslant 2p_1$, *ie*, elle doit être concave pour satisfaire cette contrainte. L'acheteur doit donc recevoir des rabais pour des achats importants.

Dès lors que $V_2 + c_2 \geqslant 2(V_1 + c_1)$, cette contrainte de concavité est nécessairement saturée par la solution décrite en (37) et (38). Le monopole doit offrir un prix unitaire p^u constant qui maximise l'expression du profit suivante :

$$(p^u - \Delta c)\left(1 - F\left(\frac{p^u}{\Delta V}\right)\right) + (p^u - c_1)\left(1 - F\left(\frac{p^u}{V_1}\right)\right).$$

Dans le cas d'une distribution uniforme, le monopole choisit alors le prix unitaire uniforme :

$$p^u = \frac{V_1}{V_2}\Delta V\left(1 + \left(\frac{\Delta c}{\Delta V} + \frac{c_1}{V_1}\right)\right). \tag{40}$$

Sur l'intervalle $\left[0, \frac{p^u}{V_1}\right[$, aucune unité n'est consommée. Sur l'intervalle $\left[\frac{p^u}{V_1}, \frac{p^u}{\Delta V}\right[$, une seule unité est consommée. Enfin, sur l'intervalle $\left[\frac{p^u}{\Delta V}, 1\right]$, deux unités sont consommées. Ces intervalles sont d'intérieur non-vide dès lors que $\Delta V < V_1$.

On peut vérifier que l'inégalité :

$$p_1^m \leqslant p^u \leqslant p_2^m - p_1^m$$

est toujours satisfaite par les expressions ci-dessus. Le prix unitaire de la première unité vendue augmente alors que celui de la deuxième unité vendue diminue. Par conséquent, la mesure de l'ensemble des consommateurs obtenant une unité de bien diminue alors que la mesure de l'ensemble des consommateurs obtenant deux unités, quant à elle, augmente.

En l'absence d'achats répétés, on peut considérer les marchés pour la première et pour la deuxième unité de bien comme des marchés *a priori* différents sur lesquels le monopole veut pratiquer des prix distincts dès lors que ses coûts de production pour chacune de ces unités sont différents ($\Delta c \neq c_1$). Lorsque $V_2 + c_2 \geqslant 2(V_1 + c_1)$, la possibilité d'achats répétés conduit à pratiquer le même prix unitaire sur chacun des marchés. L'analogie avec la discrimination du troisième degré est immédiate. Nous avons déjà vu à la fin de la Section 2 que l'interdiction de pratiquer la discrimination du troisième degré entre marchés à élasticités différentes a des conséquences ambiguës sur le bien-être. Le même type de résultat peut être ici encore obtenu.

Notons, tout d'abord, que, pour une distribution uniforme, le volume d'échange est le même avec ou sans achats répétés. En effet, ce volume Q^m en l'absence d'achats répétés est :

$$Q^m = 2 - F\left(\frac{p_2^m - p_1^m}{\Delta V}\right) - F\left(\frac{p_1^m}{V_1}\right) = 1 - \frac{1}{2}\left(\frac{\Delta c}{\Delta V} + \frac{c_1}{V_1}\right).$$

Le volume Q^u d'échange en présence d'achats répétés est en effet :

$$Q^u = 2\left(1 - F\left(\frac{p^u}{\Delta V}\right)\right) = 1 - \frac{1}{2}\left(\frac{\Delta c}{\Delta V} + \frac{c_1}{V_1}\right) = Q^m.$$

La comparaison entre les bien-êtres espérés correspondant à ces deux situations résulte alors d'une comparaison entre l'accroissement des coûts espérés supportés sur la deuxième unité vendue plus souvent et la diminution du coût espéré sur la première unité vendue moins souvent qu'en l'absence d'achats répétés.

Considérons maintenant le cas où deux acheteurs ayant les mêmes *valuations* pour le bien et désireux de ne se procurer individuellement qu'une unité de bien regroupent leurs achats. La tarification du monopole doit maintenant satisfaire une contrainte d'« *achat collusif* » qui s'écrit :

$$2\theta V_1 - 2p_1 \geqslant 2\theta V_1 - p_2. \tag{41}$$

Cette contrainte équivaut à $p_2 \geqslant 2p_1$, *ie,* la tarification doit donc être convexe pour éviter la formation d'un groupement d'achat. Dès lors que $V_2 + c_2 \leqslant 2(V_1 + c_1)$, cette contrainte est nécessairement saturée par la solution décrite en (37) et (38). L'optimum contraint du monopole conduit alors à un prix unitaire constant qui est encore donné par (40). La même analyse de bien-être que précédemment peut alors être effectuée.

En présence de possibilité d'arbitrage, le vendeur peut donc être conduit à offrir des prix linéaires[31].

6.2 Intégration vers l'amont

INNÈS et SEXTON [1993, 1994, 1996] analysent comment une menace d'intégration vers l'amont par une coalition de consommateurs peut affecter la stratégie de prix d'un monopole.

31. ALGER [1999] analyse un modèle où les *valuations* des agents ne peuvent avoir que deux types possibles $\underline{\theta}$ et $\bar{\theta}$. Elle restreint *a priori* le principal à offrir une paire de contrats prix-quantité destinés respectivement à chacun de ces types : $\{(\underline{p},\underline{q});\ (\bar{p},\bar{q})\}$. Cet auteur est alors intéressée par la description des contraintes que doivent satisfaire de tels mécanismes pour être robuste à des possibilités d'achats répétés ou d'achats joints. Supposons que $\frac{\bar{p}}{\bar{q}} > \frac{\underline{p}}{\underline{q}}$, alors le prix unitaire payé par les gros consommateurs excède celui payé par les petits consommateurs. Les gros consommateurs préfèrent alors multiplier l'achat des quantités destinées aux petits consommateurs. Réciproquement, si $\frac{\bar{p}}{\bar{q}} < \frac{\underline{p}}{\underline{q}}$, le prix unitaire payé par les gros consommateurs est inférieur à celui payé par les petits consommateurs. Les petits consommateurs regroupent alors leurs achats auprès du monopole.

Supposons qu'il existe une masse unitaire de consommateurs ayant chacun une *valuation* aléatoire θ pour une unité de bien. La demande individuelle de chacun de ces consommateurs est donc $1 - F(p)$. Chaque consommateur est indexé par un paramètre observable qui pourrait permettre la différenciation du troisième degré si elle était optimale. En l'absence de formation de coalition, le prix unitaire p^m est donc donné par (7). Il y a discrimination entre les différents types de consommateurs mais pas entre ces derniers. Il n'y a donc pas de discrimination du troisième degré suivant l'identité de l'acheteur.

Lorsqu'une coalition d'acheteurs peut se réunir pour produire elle-même le bien, elle fait alors face à un coût de production $cq + K$[32]. Désignons par α la taille d'une coalition incluant les acheteurs indexés de 0 à α, c'est-à-dire la fraction de la population appartenant à cette coalition[33]. Cette fraction est donc nécessairement comprise entre 0 et 1. Le monopole peut prévenir la formation de toute coalition de taille α en offrant un prix limite $p(\alpha)$ tel que :

$$\alpha \int_c^{p(\alpha)} (1 - F(p))dp = K \quad \text{pour tout } \alpha. \tag{42}$$

Le membre de gauche de (42) représente les bénéfices de la formation d'une coalition de taille α. Il correspond au surplus net qu'une telle coalition génère en produisant à coût marginal, plutôt qu'en achetant à un prix $p(\alpha)$ les α unités de bien nécessaires à ses membres. Le membre de droite de (42) représente le coût fixe de formation que doit supporter une telle coalition de consommateurs. Il est facile d'observer que le prix limite $p(\alpha)$ est une fonction décroissante de α et que le monopole maximise ses profits en offrant un prix $\min\{p^m, p(\alpha)\}$. Cette réduction du prix en dessous de sa valeur en l'absence de coalition d'acheteurs s'accompagne pourtant d'un accroissement du surplus de l'échange[34].

6.3 Leçons

La juxtaposition des résultats précédents ne nous permet pas de conclure sans ambiguïté quant au rôle des coalitions de consommateurs sur le degré de discrimination s'établissant. En l'absence de coût fixes de formation de la coalition, le monopole est amené à réduire la discrimination et à choisir des prix très linéaires. Au contraire, lorsque les coûts fixes de formation sont importants, le monopole peut utiliser la discrimination afin de limiter les possibilités d'intégration vers l'amont. Pourtant, à la fois dans le cas de l'arbitrage comme dans celui de la prévention de coalition d'acheteurs, le pouvoir de discrimination du monopole est réduit par la présence de contraintes liées à la formation des coalitions.

> THÈME 8 : La formation de coalitions d'acheteurs a un impact ambigu à la fois sur le degré de discrimination et sur le surplus social.

32. K peut aussi inclure les coûts d'organisation de la coalition.

33. À une réindexation des types de consommateurs près, toute coalition est de cette forme.

34. Notons, cependant, que le mécanisme élaboré par INNÈS et SEXTON n'est pas robuste à des possibilités de revente entre consommateurs. Une coalition de taille α' obtient le bien à un prix plus faible qu'une coalition de taille $\alpha < \alpha'$ (ou dans un cas extrême un consommateur n'appartenant à aucune coalition) et peut donc, par la revente, générer de nouveaux profits.

7 Conclusion

Cet article nous a permis de montrer comment la tarification d'une firme discriminante est perturbée lorsque le monopole n'est plus dans les conditions classiques pour lesquelles les principes fondamentaux de la discrimination sont satisfaits.

Des externalités positives entre vendeurs et un apprentissage séquentiel des préférences des consommateurs conduisent à une érosion des marges et un accroissement des volumes d'échanges. Des externalités négatives entre vendeurs et la multidimensionalité des préférences des consommateurs conduisent, quant à elles, à une augmentation des marges et une réduction des volumes d'échanges. La concurrence dynamique comme la formation de coalitions d'acheteurs ne permettent pas de conclure aussi facilement sur les distorsions des principes fondamentaux.

Le lecteur initié à la théorie de l'agence, et plus particulièrement aux hypothèses sous-tendant l'applicabilité du Principe de Révélation[35], aura noté que certaines des limites à la discrimination décrites dans cet article (concurrence entre vendeurs et formation de coalitions d'acheteurs, plus précisément) correspondent en fait à des invalidations de certaines de ces hypothèses (unicité du médiateur et absence de communication entre agents). À l'aune de cette observation, d'autres limitations à la discrimination peuvent apparaître. D'une part, la pratique par la firme discriminante de prix élevés repose sur sa capacité à s'engager intertemporellement. En l'absence d'engagement, les stratégies de prix d'un monopole obéissent à une dynamique Coasienne[36] qui érode donc elle aussi les marges pratiquées aux différentes périodes. Les contraintes d'espace ne nous ont pas permis de traiter de ce problème. Notons toutefois, que, dans ces modèles de dynamique, l'incarnation du vendeur à la date 2 exerce une externalité positive sur son incarnation à la date 1 puisque des prix faibles de la date 2 sont anticipés par les consommateurs et conduisent donc au choix de prix faibles à la date 1 aussi. En ce sens, ces modèles sont à rapprocher de ceux étudiés dans cet article. D'autre part, le degré de discrimination sur un marché donné dépend aussi de la structure des marchés aval ou amont et l'interaction entre différents échelons de discrimination, si elle est certainement importante dans la pratique, n'a pas reçu encore de traitements formels incorporant l'empilage des contraintes informationnelles que de telles situations suggèrent. ■

35. Voir Laffont et Martimort [1997] pour une discussion de ces hypothèses et ses implications pour la théorie de la firme.

36. Voir Fudenberg et Tirole [1991, Chapitre 10].

• Références bibliographiques

ADAMS W., YELLEN J. (1976). – « Commodity Bundling and the Burden of Monopoly », *Quarterly Journal of Economics*, 90, pp. 475-498.

ALGER I. (1999). – « Consumers Strategies Limiting the Monopolist's Power: Multiple and Joint Purchases », *Rand Journal of Economics*, 30, pp. 736-758.

ARMSTRONG M. (1996). – « Multiproduct Nonlinear Pricing », *Econometrica*, 64, pp. 1-76.

ARMSTRONG M. (1999). – « Price Discrimination by a Many-Product Monopolist », *Review of Economic Studies*, 66, pp. 151-168.

BAGNOLI M., BERGSTROM T. (1989). – « Log Concavity Probability and its Applications » *Mimeo*, University of Michigan.

BIGLAISER G., MEZZETTI C. (1993). – « Principals Competing for an Agent in the Presence of Adverse Selection and Moral Hazard », *Journal of Economic Theory*, 61, pp. 302-330.

BORENSTEIN S. (1985). – « Price Discrimination in Free-Entry Markets », *Rand Journal of Economics*, 16, pp. 380-397.

CHEN Y. (1997). – « Paying Customers to Switch », *Journal of Economics and Management Strategy*, 6, pp. 877-897.

CLAY K., SIBLEY D., SRIGANESH P. (1992). – « Ex Post versus Ex Ante Pricing: Optional Calling Plans and Tapered Tariff », *Journal of Regulatory Economics*, 4, pp. 115-138.

COOPER T. (1984). – « Most-Favored Customer Pricing and Tacit Collusion », *Rand Journal of Economics*, 17, pp. 377-381.

CORTS K. (1998). – « Third-Degree Price Discrimination in Oligopoly: All-Out Competition and Strategic Commitment », *Rand Journal of Economics*, 29, pp. 306-327.

COURTY P., LI H. (1998). – « Sequential Screening », *Mimeo*, University of Pompeu Fabra, Barcelona.

CURIEN N., JULLIEN J., REY P. (1998). – « Pricing Regulation and By-Pass Competition », *Rand Journal of Economics*, 29, pp. 259-279.

DUPUIT J. (1849). – « On Tolls and Transport Charges », version originale dans *Annales des Ponts et Chaussées*, 17.

FUDENBERG D., TIROLE J. (1991). – *Game Theory*, MIT Press.

FUDENBERG D., TIROLE J. (1998a). – « Customer Poaching and Brand Switching », *Mimeo*, IDEI Toulouse.

FUDENBERG D., TIROLE J. (1998b). – « Upgrades, Tradeins, and Buybacks », *Rand Journal of Economics*, 29, pp. 235-258.

GUESNERIE R., LAFFONT J.-J. (1985). – « A Complete Solution to a Class of Principal Agent Problem with an Application to a Self-Managed Firm », *Journal of Public Economics*, 25, pp. 329-369.

HAMILTON J., THISSE J. (1997). – « Nonlinear Pricing in Spatial Economy », *Economic Design*, pp. 379-397.

HART O., TIROLE J. (1988). – « Contract Renegotiation and Coasian Dynamics », *Review of Economic Studies*, 55, pp. 509-540.

HOLMES T. (1989). – « The Effects of Third-Degree Price Discrimination in Oligopoly », *American Economic Review*, 79, pp. 244-250.

HOTELLING H. (1929). – « Stability in Competition », *Economic Journal*, 39, pp. 41-57.

INNES R., SEXTON R. (1993). – « Customer Coalitions, Monopoly price Discrimination and Generic Entry Deterrence », *European Economic Review*, 37, pp. 1569-1597.

INNES R., SEXTON R. (1994). – « Strategic Buyers and Exclusionary Contracts », *American Economic Review*, 84, pp. 566-584.

INNES R., SEXTON R. (1996). – « Divide and Conquer Price Discrimination in Entry Game with Strategic Buyers », in D. Martimort, ed., *Agricultural Markets: Mechanisms, Failures and Regulations*, New York: North-Holland.

IVALDI M., MARTIMORT D. (1994). – « Competition under Nonlinear Pricing », *Annales d'Économie et de Statistiques*, 34, pp. 71-114.

JULLIEN B. (2000). – « Participation Constraints in Adverse Selection Models », *Journal of Economic Theory*, 93, pp. 1-47.

LAFFONT J.J., MARTIMORT D. (1997). – « The Firm as a Multicontract Organization » *Journal of Economics and Management Strategy*, 6, pp. 201-234.

LAFFONT J.J., MASKIN E., ROCHET J.C. (1987). – « Optimal Nonlinear Pricing with Two-Dimensional Characteristic », in *Information, Incentives and Economic Mechanisms*, eds, T. Groves, R. Radner et S. Reiter, University of Minnesota Press.

LAFFONT J.J., TIROLE J. (1990). – « Optimal Bypass and Cream-Skimming », *American Economic Review*, 80, pp. 1042-1061.

LEWIS T., SAPPINGTON D. (1988). – « Countervailing Incentives in Agency Problems », *Journal of Economic Theory*, 49, pp. 294-313.

MAGGI G., RODRIGUEZ-CLARE A. (1995). – « On Countervailing Incentives », *Journal of Economic Theory*, 66, pp. 238-263.

MARTIMORT D. (1992). – « Multi-principaux avec anti-sélection », *Annales d'Économie et de Statistiques*, 28, pp. 1-38.

MARTIMORT D. (1996). – « Exclusive Dealing, Common Agency, and Multiprincipals Incentive Theory », *Rand Journal of Economics*, Vol. 27(1), 27, pp. 1-31.

MARTIMORT D., STOLE L. (1999a). – « Contractual Externalities and Common Agency Equilibria », *Mimeo*, University of Chicago.

MARTIMORT D., STOLE L. (1999b). – « The Revelation and Taxation Principles in Common Agency Games », *Mimeo*, University of Chicago.

MEZZETTI C. (1997). – « Competing Agency with Horizontally Differentiated Principals », *Rand Journal of Economics*, 28, pp. 323-345.

MASKIN E., RILEY J. (1984). – « Monopoly with Incomplete Information », *Rand Journal of Economics*, 15, pp. 171-196.

MCAFEE P., MCMILLAN P. (1989). – « Multidimensional Incentive Compatibility and Mechanism Design », *Journal of Economic Theory*, 46, pp. 335-354.

MCAFEE P., MCMILLAN P. (1989). – « Multiproduct Monopoly, Commodity Bundling and the Correlation of Values », *Quarterly Journal of Economics*, 103, pp. 371-383.

MIRAVETE E. (1999). – « Quantity Discounts for Taste-Varying Consumers », *Mimeo*, New-York University .

MUSSA M., ROSEN S. (1978). – « Monopoly and Product Quality », *Journal of Economic Theory*, 18, pp 301-317.

MYERSON R. (1979). – « Incentive Compatibility and the Bargaining Problem », *Econometrica*, 47, pp. 61-73.

PETERS M. [1998). – « Common Agency and the Revelation Principle », University of Toronto, *Mimeo*, January 1999.

ROBINSON J. (1933). – *Economics of Imperfect Competition*, McMillan.

ROCHET J.C., (1998). – « Computation and Estimation of Optimal Nonlinear Prices », *Mimeo*, IDEI, Toulouse.

ROCHET, J.C., CHONÉ P. (1998). – « Ironing, Sweeping, and Multidimensional Screening », *Econometrica*, 66, pp. 783-826.

ROCHET J.C., STOLE L. (2000). – « Nonlinear Pricing with Random Participation », *Mimeo*, IDEI, Toulouse.

SALOP S. (1979). – « Monopolistic Competition with Outside Goods », *Bell Journal of Economics*, 10, pp. 141-156.

SCHMIDT K. [1993). – « Commitment through Incomplete Information in a Simple Repeated Bargaining Game », *Journal of Economic Theory*, 60, pp. 114-139.

SPULBER D. (1989). – « Product Variety and Competitive Discounts », *Journal of Economic Theory*}, 48, pp. 510-525.

STOLE L. (1991). – « Mechanism Design under Common Agency », *Mimeo*, University of Chicago.

STOLE L. (1995). – « Nonlinear Pricing and Oligopoly », *Journal of Economics and Management Strategy*, 4, pp. 529-562.

STOLE L. [1999). – « Mechanism Design under Common Agency: Theory and Applications », *Mimeo*, University of Chicago (in progress).

THISSE J.F., VIVES X. (1988). – « On the Strategic Choice of Spatial Price Policy », *American Economic Review*, 78, pp. 122-137.

TIROLE J. (1988). – *The Theory of Industrial Organization*, MIT Press.

VARIAN H. (1985). – « Price Discrimination and Social Welfare », *American Economic Review*, 75, pp. 870-875.

VARIAN H. (1988). – « Price Discrimination », in *Handbook of Industrial Organization*, in R. Schmalensee et R. Willig, North Holland.

VILLAS-BOAS M. (1999). – « Dynamic Competition with Customer Recognition », *Rand Journal of Economics*, 30, pp. 604-632.

WILSON R. (1993). – *Nonlinear Pricing*, Oxford University Press.

ANNEXE

Preuve de la Proposition 1

- Par monotonie du taux de hasard (1),

$$\frac{1-F_1(p_{to}^m-\theta_2^e)}{f_1(p_{to}^m-\theta_2^e)} > \frac{1-F_1(p_{to}^m)}{f_1(p_{to}^m)}$$

si, et seulement si, $\theta_2^e > 0$. Donc

$$p_{to}^m - c - \frac{1-F_1(p_{to}^m)}{f_1(p_{to}^m)} > 0$$

si, et seulement si, $\theta_2^e > 0$. Finalement, en utilisant la quasi-concavité du problème du monopole (assurée par la condition de monotonie du taux de hasard (1)), nous obtenons le résultat de la proposition.

- Observons que le profit marginal du monopole dans le cas des préférences *ex-ante* s'écrit sous la forme :

$$\pi'(p) = -(p-c)\int_{\underline{\theta}_2}^{\bar{\theta}_2} f_1(p-\theta_2)\, f_2(\theta_2)d\theta_2 \\ + \int_{\underline{\theta}_2}^{\bar{\theta}_2}(1-F_1(p-\theta_2))\, f_2(\theta_2)d\theta_2.$$

Notons que l'objectif du monopole est quasi-concave dès lors que la distribution cumulative de θ_1 satisfait la monotonicité du taux de hasard (voir BIAIS, MARTIMORT et ROCHET [2000]). La condition du premier ordre est donc ici encore suffisante pour caractériser un maximum des profits en p_{12}^m.

Par ailleurs, nous avons :

$$\int_{\underline{\theta}_2}^{\bar{\theta}_2} f_1(p-\theta_2)\, f_2(\theta_2)d\theta_2 = E_{\theta_2}(f_1(p-\theta_2))$$

où $E_{\theta_2}(\cdot)$ désigne l'opérateur espérance par rapport à la loi de θ_2. Donc,

$$E_{\theta_2}(f_1(p-\theta_2)) = E_{\theta_2}\left(\frac{f_1(p-\theta_2)}{1-F_1(p-\theta_2)}(1-F_1(p-\theta_2))\right).$$

Mais, par hypothèse, $\dfrac{f_1}{1-F_1}$ et $1-F_1$ sont positifs et covarient négativement. Donc, nous avons :

$$E_{\theta_2}(f_1(p-\theta_2)) > E_{\theta_2}\left(\frac{f_1(p-\theta_2)}{1-F_1(p-\theta_2)}\right)E_{\theta_2}\left((1-F_1(p-\theta_2))\right).$$

Nous avons donc :

$$\pi'(p_{to}^m) > E_{\theta_2}(1-F_1(p_1^m-\theta_2))\left(-(p_{to}^m-c)E_{\theta_2}\left(\frac{f_1(p_{to}^m-\theta_2)}{1-F_1(p_{to}^m-\theta_2)}\right)+1\right).$$

Lorsque $\dfrac{f_1}{1-F_1}$ est concave, nous obtenons :

$$\pi'(p_{to}^m) > E_{\theta_2}(1-F_1(p_1^m-\theta_2))\left((p_{to}^m-c)\left(\frac{f(p_{to}^m-\theta_2^e)}{1-F(p_{to}^m-\theta_2^e)}\right)-1\right)=0.$$

Par conséquent,

$$p_{to}^m < p_{12}^m.$$