

# Collusion et politique de la concurrence en information asymétrique

Thierry PÉNARD, Saïd SOUAM \*

**RÉSUMÉ.** – Cet article s'attache à déterminer la politique optimale de lutte contre les ententes en prix, lorsque les autorités concurrentielles observent imparfaitement le comportement des firmes. Ces dernières peuvent détecter les collusions, en menant des enquêtes. Nous montrons que l'intensité des enquêtes varie selon les caractéristiques du marché, les coûts d'investigation, la sévérité des amendes et le degré de stabilité des ententes. De plus, les autorités ont toujours intérêt à tolérer un peu de collusion. Ces résultats permettent d'établir des lignes directrices en matière de sélection et de traitement des dossiers dont sont en charge les autorités concurrentielles.

---

## Collusion and Competitive Policy under Asymmetric Information

**ABSTRACT.** – This article attempts to determine the optimal antitrust policy against price-fixing when competition authorities imperfectly observe firms' behaviour. By investigating or auditing on markets, authorities can detect collusion. We show that the strength of investigations depends on the characteristics of the market, the cost of investigation, the severity of punishment and the degree of stability of the collusion. Moreover, it is shown that authorities always tolerate some degree of collusion as long as investigation is costly. The results of our paper allow us to establish some guidelines for antitrust policy.

---

\*T. PÉNARD : CREREG, Université de Rennes 1 ;

S. SOUAM : Université de Tours (CERE) et CREST-LEI.

Nous tenons à remercier D. ENCAOUA, M.-C. FAGART, B. JULLIEN, A. PERROT, P. REY, ainsi que P. PICARD, pour leurs commentaires et suggestions qui ont permis d'améliorer sensiblement la présentation et le fond de cet article.

# 1 Introduction

---

La lutte contre les ententes en prix, illégales *per se*, a toujours été un objectif prioritaire pour les autorités concurrentielles. Selon GLAIS [1988], elle « a constitué l'essentiel du travail quotidien des trois commissions et conseil qui ont eu successivement en charge la politique de la concurrence » en France. De même, POSNER [1970] établit que 60 % des cas traités par le Département américain de la Justice (*DOJ*) entre 1890 et 1969 concernaient des ententes en prix. Le bilan que l'on peut dresser est largement positif : les nombreux procès et les amendes infligées ont eu un réel effet dissuasif sur les pratiques de cartels et d'ententes aux États-Unis comme en Europe. Plusieurs études économétriques ont mis en évidence cet effet dissuasif<sup>1</sup>.

Toutefois, la lutte contre les ententes en prix rencontre deux principales limites. D'une part, les autorités n'ont pas les moyens matériels et humains de surveiller chaque marché et de poursuivre toutes les firmes suspectées de s'être concertées. D'autre part, elles n'observent pas parfaitement les caractéristiques et les comportements des firmes. Cette asymétrie d'information rend la détection des ententes difficile et coûteuse, d'autant que les firmes, plus prudentes, évitent de conserver des traces écrites de leurs concertations. Or, le recueil de preuves matérielles constitue le plus sûr moyen de démontrer l'existence de pratiques concertées, les preuves économiques n'ayant qu'un rôle très secondaire, sans grande valeur juridique. Les autorités estiment, en effet, qu'elles n'ont pas à se prononcer sur les performances d'un marché ou sur le caractère « raisonnable » d'un prix. Au regard du droit français, et du droit européen, elles peuvent sanctionner toute concertation ayant un objet anticoncurrentiel, même si cette concertation n'a eu aucun effet sur la concurrence et les prix pratiqués<sup>2</sup>. Par exemple, dans l'affaire des Cimentiers européens, la Commission condamna les entreprises sur la base de comptes-rendus de réunions dont il ressortait que les participants avaient exprimé leur volonté de respecter les marchés domestiques<sup>3</sup>. Elle refusa les arguments des experts économiques engagés par les cimentiers, selon lesquels les comportements d'offre et les prix sur le marché étaient parfaitement compatibles avec une concurrence oligopolistique en horizon répété.

Si les autorités de la concurrence sont réticentes à l'utilisation des prix et des performances comme preuve économique, elles n'hésitent pas néanmoins à s'en servir pour estimer la gravité ou les dommages d'une concertation et

---

1. BLOCK, NOLD et SIDAK [1981] à partir de données sur l'industrie boulangère obtiennent une relation négative entre le budget annuel des autorités concurrentielles et les marges réalisées par ces industriels. De plus, ils constatent que l'existence d'une enquête dans une région réduit les prix pratiqués par les industriels présents dans cette même région. FEINBERG [1984] analyse l'évolution des prix dans diverses industries au cours de la phase préliminaire d'investigation et de la phase judiciaire. Il montre que même lorsque l'investigation ne débouche pas sur une plainte, les prix baissent dans l'industrie concernée.

2. Ce principe a été rappelé par la Cour européenne de Justice dans l'affaire du Polypropylène. L'avocat général estima que les réunions de concertation entre producteurs constituaient une infraction, même s'il n'existait aucune preuve d'effets anticoncurrentiels. *The Polypropylène Cartel : Hercules NV v. Commission of the European Communities*. European Court of First Instance, 4 CMLR 84.

3. Décision *Ciment du JOCE* N° L343 du 30/12/1994.

pour fixer le montant des amendes. Dans cet article, nous soutenons que ces mêmes informations devraient aussi servir à sélectionner les enquêtes préliminaires que mènent les autorités sur les différents marchés. En effet, ces enquêtes qui sont un élément central dans le dispositif d'application des lois antitrust sont soumises, elles-aussi, à des contraintes de moyens. En particulier, les autorités doivent arbitrer entre le nombre d'enquêtes et leur efficacité. Des enquêtes en nombre limité permettent de consacrer plus de temps et d'argent sur chaque marché et de maximiser les chances de rassembler les preuves nécessaires à la condamnation des firmes. Dans le même temps, une telle politique laisse de nombreux marchés sans surveillance.

Cet article s'attache à définir une méthodologie ou des lignes directrices pour sélectionner les enquêtes et dissuader le plus efficacement possible les collusions. Nous ne nous prononçons pas sur le contenu de la législation concurrentielle, mais sur les moyens de l'appliquer.

Le thème de l'application des lois a fait l'objet d'une riche littérature depuis BECKER [1968]. Cette littérature s'est intéressée à des questions telles que le montant des ressources publiques et privées à consacrer à l'application d'une loi, la combinaison optimale entre la probabilité d'amende et le montant de l'amende (POLINSKY et SHAVELL [1979, 1992], HYLTON [1996]) ou entre l'amende et le dommage causé (MOOKHERJEE et PNG [1994]). *Mookherjee* et *Png* démontrent en particulier qu'il peut être optimal de légaliser les actes qui causent des dommages mineurs afin de mieux lutter contre les actes les plus dommageables.

Sur l'application du droit de la concurrence, les travaux de SPULBER [1988] et de BESANKO et SPULBER [1989a, 1989b] offrent une analyse riche tant sur le plan positif que normatif. SPULBER [1988] modélise les interactions entre les autorités concurrentielles et les firmes sous la forme d'un jeu non-coopératif. Il considère trois spécifications possibles : un jeu séquentiel dans lequel les autorités s'engagent en premier sur un effort de surveillance, les firmes choisissant ensuite leurs quantités (c'est-à-dire leur niveau de collusion), le jeu inverse dans lequel les autorités choisissent leur niveau d'effort après avoir observé la production des firmes et enfin un jeu dans lequel les firmes et les autorités choisissent simultanément leurs quantités et leur effort. Ces trois spécifications donnent des résultats différents quant aux niveaux d'effort et de collusion. BESANKO et SPULBER [1989a] prolongent cette analyse et démontrent que la délégation de l'application d'une loi à une agence autonome est un moyen de rendre crédible l'engagement des pouvoirs publics. En effet, cette procédure permet de faire connaître sa détermination aux firmes et les moyens mis en œuvre. Dans ces modèles, la technologie de détection des ententes est *ad hoc*. La probabilité de détection est supposée croissante avec les moyens et les efforts mis en œuvre par les autorités et avec le degré de collusion sur le marché.

Dans BESANKO et SPULBER [1989b], l'approche est un peu différente. Les auteurs partent de l'idée que les autorités observent imparfaitement les caractéristiques des firmes. La détection des ententes en prix nécessite donc des enquêtes préliminaires coûteuses. Les auteurs recherchent la politique optimale d'enquêtes face à une industrie qui peut avoir un coût de production soit faible, soit élevé. Ils montrent qu'il est toujours optimal de tolérer un peu de collusion si l'industrie a un coût faible afin de dissuader à moindre frais des ententes de plus grande ampleur.

Cet article s'inscrit dans la continuité de BESANKO et SPULBER [1989b]. Il s'attache à généraliser les résultats de *Besanko* et *Spulber* lorsque les coûts de l'industrie peuvent prendre un *continuum* de valeurs, et à leur donner un caractère plus opératoire. Nous partons de l'idée que l'incertitude sur les comportements peut être réduite par une observation régulière des marchés et par des enquêtes plus poussées. Ces enquêtes permettent de découvrir des preuves matérielles d'une éventuelle concertation. Dans cette perspective, nous soutenons que l'ouverture d'une enquête et les moyens alloués à cette enquête devrait dépendre des niveaux de prix observés sur un marché. Nous montrons ainsi que les autorités ont intérêt à enquêter sur un marché uniquement lorsqu'elles observent des prix « anormalement » élevés et que les moyens mis en œuvre devraient être une fonction croissante des prix constatés. En d'autres termes, il s'agit de politiques d'enquêtes avec seuil de déclenchement, qui tolèrent un peu de collusion. On a l'idée sous-jacente qu'il est trop coûteux de chercher à détecter toutes les ententes en prix et qu'il est préférable de se concentrer sur les plus dommageables. Nous montrons cependant que les autorités sont beaucoup plus sévères et tolèrent moins de collusion lorsqu'elles prennent en compte le caractère instable des ententes.

Dans la section 2, nous présentons le modèle théorique. Dans la section 3, nous caractérisons la politique optimale d'enquêtes. Dans la section 4, nous tenons compte de l'instabilité des ententes et des possibilités de comportements opportunistes de la part des entreprises. Dans la section 5, nous discutons certaines hypothèses du modèle, en les reliant à la littérature sur les audits.

## 2 Le modèle

---

À l'instar de BESANKO et SPULBER [1989b], nous modélisons les interactions entre les autorités en charge de la politique de la concurrence et les entreprises sous la forme d'un jeu séquentiel.

Considérons une industrie consistant en un nombre  $N$  d'entreprises, neutres vis-à-vis du risque et produisant un bien homogène avec un coût marginal de production constant et commun. Ce coût, noté  $\theta$ , est une information privée des entreprises. Les autorités ne le connaissent pas. Elles savent seulement que ce coût est distribué sur un intervalle  $[\underline{\theta}, \bar{\theta}]$  selon une loi de densité  $f$  et de cumulative  $F$ .

Les entreprises sont supposées se faire concurrence à la *Bertrand*. Cependant, elles peuvent s'affranchir de cette concurrence en formant un cartel explicite. Elles le feront dès lors que leur profit est plus grand que l'espérance d'amende, elle-même égale au produit du montant de l'amende encourue et de la probabilité que le cartel soit détecté.

Nous supposons, par ailleurs, que la fonction de demande est connaissance commune des entreprises et des autorités. Ces dernières sont supposées observer parfaitement la quantité produite et le prix pratiqué par l'industrie. Notons  $D(p)$  la fonction de demande et de manière équivalente  $P(q)$  la fonction de demande inverse.

Le profit agrégé de l'industrie de type  $\theta$  est donné par l'expression suivante  $\pi(q, \theta) = [P(q) - \theta]q$ , où  $q$  est la quantité totale produite par l'industrie. Supposons que cette fonction est deux fois continûment différentiable et strictement concave en  $q$ . Définissons  $q^m(\theta)$  comme la quantité qui maximise le profit joint de l'industrie de type  $\theta$ .

HYPOTHÈSE 1.  $\forall \theta \quad q^m(\theta) \leq D(\bar{\theta})$ .

Selon cette hypothèse<sup>4</sup>, une industrie collusive, quels que soient ses coûts (ou son type), veut toujours produire une quantité inférieure à celle que produirait une industrie concurrentielle. Ainsi, lorsque les autorités observent une quantité inférieure<sup>5</sup> à  $D(\bar{\theta})$ , elles savent avec certitude qu'il y a eu concertation. Cette hypothèse est vérifiée lorsque l'incertitude sur les coûts n'est pas trop forte (ie,  $\bar{\theta} - \underline{\theta}$  n'est pas « trop grand »).

Le problème des autorités de la concurrence est d'inférer le comportement de l'industrie à partir de la quantité  $q$  observée (ou de manière similaire du prix  $p$  observé) sur le marché. Cette tâche est sujette à deux types d'erreurs : poursuivre une industrie concurrentielle (erreur dite de première espèce) ou laisser faire une industrie collusive (erreur de deuxième espèce). En effet, une quantité faible (correspondant à un prix élevé) observée sur le marché peut être le signe d'un comportement concurrentiel de la part d'entreprises ayant des coûts élevés, ou celui d'un comportement collusif de la part d'entreprises ayant des coûts faibles.

Dans le but de réduire ces erreurs, nous supposons que les autorités peuvent engager des investigations préliminaires avant de poursuivre les entreprises. Ces investigations permettent aux autorités de recueillir plus d'informations sur les caractéristiques de l'industrie et de découvrir éventuellement les preuves matérielles d'une entente au sein de l'industrie. La technologie de détection est représentée de la manière suivante. La probabilité de détecter une concertation ( $\beta$ ) est une fonction croissante des moyens humains et matériels engagés par les autorités ( $k$ ) et se traduit par la relation  $\beta = \phi(k)$ , avec  $\phi(0) = 0$ . De plus, nous supposons que  $\phi(K) = 1$  : en consacrant des moyens  $K$  sur une enquête, les autorités peuvent détecter avec certitude une concertation de la part des entreprises. Reste à spécifier la nature des rendements des enquêtes. Par commodité, nous considérons une technologie simple à rendements constants<sup>6</sup>, définie par :

$$\phi(k) = \frac{k}{K}$$

4. Bien que cette condition simplifie la recherche de la politique optimale de l'agence, elle n'est néanmoins pas indispensable, cf. chapitre 3 de SOUAM [1997].

5. Ou de manière équivalente un prix supérieur à  $\bar{\theta}$ .

6. Cette technologie de détection que nous utilisons est en fait une simple extension de celle largement utilisée dans la littérature (voir par exemple TIROLE [1986] ou LAFFONT et TIROLE [1993] pour le cas de la collusion et POLINSKY et SHAVELL [2000] dans le cadre de l'économie du droit). Le choix d'une technologie à rendements décroissants, quoique plus réaliste, ne changerait en rien les principaux résultats de l'article, et notamment la forme optimale des enquêtes.

Si les autorités investissent  $\beta K$  dans une enquête, elles auront une probabilité  $\beta$  de détecter une collusion. Avec cette technologie,  $\beta$  mesure l'intensité des moyens engagés par les autorités lors d'une enquête. Notons que cette technologie présente une discontinuité puisque  $\phi(k) = 0$  quel que soit  $k$ , lorsque les entreprises ne se sont pas concertées.

S'il n'y a pas de collusion ou si les autorités de la concurrence ne sont pas parvenues à recueillir suffisamment de preuves, l'industrie n'est pas sanctionnée. Si, en revanche, il est prouvé que les entreprises se sont entendues sur les prix, elles sont poursuivies et se voient infliger une amende<sup>7</sup>. Cette amende est supposée ne pas excéder une certaine fraction du chiffre d'affaires ( $\alpha P(q)q$ ).  $\alpha$  représente la proportion maximale du chiffre d'affaires que l'industrie paie en cas d'infraction avérée<sup>8</sup>.

Les autorités de la concurrence sont confrontées à un arbitrage entre le coût des enquêtes et leur efficacité. Elles ont toujours la possibilité d'engager des moyens importants (proches de  $K$ ) afin de dissuader toute collusion. Mais, elles peuvent aussi décider de moduler leur engagement selon les comportements observés des entreprises (les prix pratiqués ou les quantités produites). Le jeu entre les autorités et l'industrie prend alors la forme suivante.

Les autorités annoncent de manière crédible une règle consistant en une intensité d'enquêtes et une amende en fonction de la quantité observée *ex post* sur le marché  $\{\beta(q), A(q)\}$ <sup>9</sup>.

Connaissant cette règle, l'industrie prend le risque de se concerter ou au contraire renonce à ce type de pratiques. Si les entreprises se concertent, elles choisissent alors de produire la quantité qui maximise leur espérance de profit net de l'amende.

Analytiquement, ce profit net est donné par l'expression suivante :

$$v(q, \theta) = [P(q) - \theta] q - A(q)\beta(q)$$

Si l'industrie ne fait pas de collusion, nous supposons que les entreprises se livrent une concurrence à la Bertrand<sup>10</sup>. Si le coût marginal de production de l'industrie est  $\theta$ , le prix concurrentiel est égal à  $\theta$  pour une production de  $D(\theta)$  et un profit nul.

À la dernière étape du jeu, les autorités observent la quantité produite par l'industrie et appliquent après coup le programme annoncé *ex-ante*.

7. On pourrait très bien introduire une incertitude sur l'issue des poursuites, mais cela ne changerait rien aux résultats. Si  $\gamma$  est la probabilité que des firmes, accusées de collusion, soient condamnées à payer une amende, alors cela revient à multiplier les amendes par  $\gamma$ .

8. En France, selon la loi N° 2001-420 du 15 mai 2001 relative aux nouvelles régulations économiques (article 73 § 1), l'amende pécuniaire ne peut excéder 10 % du montant du chiffre d'affaires mondial HT. La législation est identique en Europe.

9.  $\beta(q)$  s'interprète comme les moyens financiers alloués à l'enquête.  $\beta(q) = 0$  indique que les autorités ne déclenchent aucune enquête et  $\beta(q) > 0$  qu'elles engagent une enquête avec des moyens  $\beta(q)K$ .

10. On peut avoir le même type de résultat si on considère une situation de référence où les entreprises se font concurrence à la Cournot. Voir par exemple BANIAK et PHILIPS [1996] ou LINNEMER et SOUAM [1998].

Nous supposons que l'objectif des autorités est la maximisation du bien-être social. Les règles optimales d'enquêtes et d'amende sont alors déterminées par le programme suivant :

$$\text{Max}_{\{\beta(q), A(q)\}} \left\{ \int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} \left[ \int_0^{q(\theta)} P(t) dt - \theta q(\theta) - K\beta(q(\theta)) \right] f(\theta) d\theta \right\}$$

$$\text{s.c. } q(\theta) \in \text{Argmax } ([P(q) - \theta]q - A(q)\beta(q))$$

L'amende infligée à l'industrie n'entre pas dans le bien-être social, car elle constitue un pur transfert entre les entreprises et les consommateurs. En revanche, elle a un effet dissuasif sur le comportement collusif des entreprises. De plus, compte tenu de la discontinuité dans la technologie de détection, l'amende attendue  $A(q)\beta(q)$  est toujours nulle en l'absence de concertation<sup>11</sup>. Cette caractéristique complique la résolution du programme précédent, pour lequel on ne peut pas appliquer une approche classique de théorie des contrats, les contraintes d'incitation ne pouvant être écrites localement qu'en certains points<sup>12</sup>.

La détermination de l'amende optimale ne pose, en revanche, aucun problème. Dans ce type de modèles, l'amende doit toujours être fixée à son niveau maximal. En effet, les entreprises étant neutres vis-à-vis du risque, elles prennent en compte, dans la maximisation de leur profit, l'espérance de l'amende qui peut leur être infligée, soit  $\beta(q)A(q)$ . Les amendes étant considérées par les autorités comme socialement neutres, alors que les enquêtes sont coûteuses, il est préférable de fixer l'amende au niveau le plus élevé possible pour réduire l'intensité des enquêtes. Dans notre cas, l'amende doit donc être égale à  $A(q) = \alpha P(q)q$ .

### 3 La résolution du modèle

---

Dans cette section, nous montrons d'abord que la dissuasion totale de la collusion n'est pas optimale. Ensuite, nous montrons que la politique optimale peut être caractérisée de manière assez générale : elle est nécessairement de la forme « *déclit* ». Les autorités déclenchent une enquête dès que le prix observé est supérieur à un certain seuil. En revanche, si le prix est inférieur, aucune n'enquête n'est menée. Les autorités tolèrent donc un certain degré de collusion de la part des industries les plus efficaces, tout en contraignant les industries moins efficaces à être concurrentielles. En outre, on montre que les moyens engagés lors des enquêtes sont une fonction croissante du prix observé sur le marché ou décroissante des quantités vendues.

---

11. On ne peut infliger une amende à une industrie dont on n'a pas réussi à prouver la culpabilité.

12. Voir GUESNERIE et LAFFONT [1984] pour un exposé général sur cette approche dite du premier ordre.

### 3.1 Optimalité de la dissuasion totale

Pour dissuader complètement les entreprises de faire de la collusion, les autorités doivent engager des moyens d'enquêtes  $\beta(q)$  qui permettent d'annuler l'espérance de profit dans le cas où l'industrie est la plus performante ( $\underline{\theta}$ ) :

$$[P(q) - \underline{\theta}]q - \alpha P(q)q\beta(q) = 0$$

Ceci se traduit par une intensité d'enquêtes définie par :

$$\beta(q) = \frac{[P(q) - \underline{\theta}]}{\alpha P(q)}$$

Comme  $P(q)$  est compris entre  $\underline{\theta}$  et  $\bar{\theta}$ , si  $\alpha < \frac{\bar{\theta} - \underline{\theta}}{\bar{\theta}}$ , alors il est impossible pour les autorités de complètement dissuader la collusion. Les types les plus performants (correspondant aux plus faibles valeurs de  $\theta$ ) feront alors à coup sûr de la collusion même si les autorités engagent le maximum de moyens. La dissuasion ne peut être dans ce cas que partielle.

À l'inverse, si  $\alpha \geq \frac{\bar{\theta} - \underline{\theta}}{\bar{\theta}}$ , les autorités peuvent *a priori* complètement dissuader la collusion quel que soit le type de l'industrie<sup>13</sup>. Nous allons cependant voir que cette politique de dissuasion complète n'est jamais souhaitable lorsque la mise en œuvre des enquêtes est coûteuse pour les autorités ( $K > 0$ ).

PROPOSITION 1. En situation d'information asymétrique, il n'est jamais optimal de dissuader toutes les concertations en prix.

**Preuve.** Considérons une politique de dissuasion partielle qui consiste à ne rien faire tant que le prix observé sur le marché est inférieur à un certain seuil  $\tilde{\theta}$  et à engager des moyens suffisamment élevés pour dissuader toute collusion de la part d'une industrie ayant des coûts  $\theta$ .

Analytiquement, les intensités d'enquêtes sont définies par la relation suivante :

$$\beta(q) = 0 \text{ si } P(q) \leq \tilde{\theta}$$

$$\beta(q) = \frac{[P(q) - \tilde{\theta}]}{\alpha P(q)} \text{ si } P(q) \geq \tilde{\theta}$$

On montre facilement qu'avec cette politique d'enquêtes, tous les types d'industrie ayant des coûts supérieurs à  $\tilde{\theta}$  sont dissuadés de se concerter et

13. Si elles dissuadent les entreprises ayant un coût  $\underline{\theta}$  de faire de la collusion, *a fortiori* elles dissuadent des entreprises ayant des coûts plus élevés.



vont produire leurs quantités concurrentielles et que les types d'industrie ayant des coûts inférieurs à  $\tilde{\theta}$  vont se concerter sur le prix  $\tilde{\theta}$  et produire la quantité  $D(\tilde{\theta})$ .

Le bien-être de l'économie, en utilisant ce type de politique, est alors donné par la relation suivante :

$$W(\tilde{\theta}) = \int_{\tilde{\theta}}^{\bar{\theta}} \left[ \int_0^{D(\theta)} P(t)dt - \theta D(\theta) \right] f(\theta)d\theta \\ + \int_{\underline{\theta}}^{\tilde{\theta}} \left[ \int_0^{D(\tilde{\theta})} P(t)dt - \theta D(\tilde{\theta}) \right] f(\theta)d\theta - K \int_{\tilde{\theta}}^{\bar{\theta}} \frac{[\theta - \tilde{\theta}]}{\alpha\theta} f(\theta)d\theta$$

Le premier terme mesure le bien-être global correspondant au comportement concurrentiel des types  $\theta \in [\tilde{\theta}, \bar{\theta}]$ . Le deuxième mesure le bien-être correspondant aux autres types qui pratiquent le prix  $\tilde{\theta}$ . Le dernier terme représente le coût *ex-ante* d'une telle politique de dissuasion.

La dérivée de  $W$  par rapport à  $\tilde{\theta}$  donne :

$$\frac{dW(\tilde{\theta})}{d\tilde{\theta}} = \frac{K}{\alpha} \int_{\tilde{\theta}}^{\bar{\theta}} \frac{f(\theta)}{\theta} d\theta + D'(\tilde{\theta}) \int_{\underline{\theta}}^{\tilde{\theta}} [\tilde{\theta} - \theta] f(\theta)d\theta$$

Une hausse du seuil de déclenchement des enquêtes  $\tilde{\theta}$  a deux effets contraires sur le bien-être. Le premier effet est négatif et représente la perte de surplus des consommateurs lorsque les possibilités de collusion augmentent. Le second effet est positif et représente la baisse des coûts d'investigation, lorsque le nombre d'enquêtes et leur intensité diminuent. Une hausse de  $\tilde{\theta}$  conduit à des collusions plus dommageables, mais réduit le coût de l'intervention publique. Au voisinage de  $\tilde{\theta} = \underline{\theta}$ , qui équivaut à une dissuasion totale de la collusion, le premier effet domine le second et ce quel que soit  $K$ . La dérivée de  $W$  au point  $\tilde{\theta} = \underline{\theta}$ , est en effet donnée par :

$$\frac{dW(\tilde{\theta})}{d\tilde{\theta}} \Big|_{\tilde{\theta}=\underline{\theta}} = \frac{K}{\alpha} \int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} \frac{f(\theta)}{\theta} d\theta > 0$$

On peut aussi montrer qu'une politique de laisser-faire n'est pas non plus optimale. En effet, le signe de la dérivée de la fonction de bien-être social, au point  $\tilde{\theta} = \bar{\theta}$  est négatif :

$$\frac{dW(\tilde{\theta})}{d\tilde{\theta}} \Big|_{\tilde{\theta}=\bar{\theta}} = D'(\bar{\theta}) [\bar{\theta} - \int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} \theta f(\theta)d\theta] < 0$$

$D'(\cdot)$  étant de signe négatif et  $\bar{\theta}$  étant supérieur à la valeur moyenne de  $\theta$  (égale à  $\int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} \theta f(\theta)d\theta$ ). Les autorités ont donc toujours intérêt à dissuader partiellement les ententes en prix.

Finalement, une politique de la concurrence optimale en information asymétrique tolère toujours un peu de collusion. En laissant les firmes dont le coût est le plus faible se concerter un peu, les autorités peuvent dissuader à moindre frais les ententes les plus dommageables à l'économie. Cette économie réalisée sur les ressources publiques compense largement le dommage social causé par la collusion.

Dans la section suivante, nous caractérisons précisément les règles optimales d'enquêtes.

### 3.2 La politique optimale

La politique optimale d'enquêtes consiste en une politique de *dissuasion à la marge*. Les autorités déterminent un seuil  $\hat{\theta}$  et des règles d'enquêtes tels que les industries ayant des coûts  $\theta$  supérieurs à  $\hat{\theta}$  seront dissuadées de se concerter et seront donc privées de leur rente informationnelle. Comme les autorités ont intérêt à minimiser les coûts d'enquêtes, elles vont réaliser cette politique en utilisant les moyens juste nécessaires pour dissuader à la marge le type  $\theta$ . Soit une intensité d'enquêtes définie par :

$$\beta(q) = \frac{[P(q) - \hat{\theta}]}{\alpha P(q)}$$

De plus, on peut montrer que la politique optimale d'enquêtes devrait se caractériser par des intensités d'enquêtes croissantes avec le type d'industrie  $\theta$  et des quantités produites décroissantes avec  $\theta$ . Ceci est conforme à l'intuition économique. Du point de vue de l'efficacité économique, il est préférable que les industries les plus performantes (ayant un  $\theta$  faible) produisent plus. De même, les autorités ont toujours intérêt à intervenir lorsque les quantités observées sur un marché sont faibles (ou de manière équivalente plus le prix est élevé), car elles peuvent présumer de l'existence d'une collusion très dommageable.

Ces caractéristiques permettent de définir de manière unique les règles optimales de surveillance des marchés en information asymétrique.

PROPOSITION 2. Si le système de punition en cas d'infraction avérée est une amende proportionnelle au chiffre d'affaires, alors la politique optimale d'enquêtes est nécessairement une politique à seuil de déclenchement, définie par :

$$\beta(q) = \begin{cases} 0 & \text{si } P(q) \leq \hat{\theta} \\ \frac{[P(q) - \hat{\theta}]}{\alpha P(q)} & \text{si } P(q) \geq \hat{\theta} \end{cases}$$

avec  $\hat{\theta} = \arg \max W(\tilde{\theta})$

**Preuve :** Voir annexe.

La preuve de cette proposition est assez technique. La difficulté est de montrer que les quantités produites  $q$  par une industrie de type  $\theta$ , dans le

cadre d'une politique optimale sont nécessairement continues au point seuil  $\widehat{\theta}$ . La continuité permet de s'assurer que l'intensité d'enquêtes est nulle en ce point et que les solutions obtenues en utilisant les contraintes d'incitation locales, vérifient aussi les contraintes d'incitation globales<sup>14</sup>.

Au-delà de ces questions techniques, on remarque que la politique optimale des autorités est caractérisée par une absence d'enquêtes tant que le prix observé sur le marché est inférieur au seuil  $\widehat{\theta}$ . En revanche, si le prix observé est supérieur à ce seuil, les autorités enquêtent en utilisant des ressources d'autant plus grandes que le prix est élevé<sup>15</sup>. Il est intéressant de noter que seules les industries qui ne font pas de collusion sont contrôlées et qu'aucune amende n'est infligée. Cette politique optimale a donc une dimension plus dissuasive que répressive.

Enfin, on peut établir un parallèle entre la politique d'enquêtes et la régulation optimale d'un monopole en information asymétrique. Tout comme l'agence de régulation vis-à-vis du monopole, les autorités de la concurrence laissent à l'industrie une rente qui croît avec son efficacité.

D'après la proposition 2, on peut interpréter le seuil  $\widehat{\theta}$  comme une mesure de la tolérance des autorités envers les pratiques concertées. Plus ce seuil est élevé et moins les autorités consacrent de moyens aux enquêtes. Ce type seuil  $\widehat{\theta}$  est défini par la relation implicite suivante :

$$\frac{K}{\alpha} \int_{\widehat{\theta}}^{\bar{\theta}} \frac{f(\theta)}{\theta} d\theta + D'(\widehat{\theta}) \int_{\underline{\theta}}^{\widehat{\theta}} [\widehat{\theta} - \theta] f(\theta) d\theta = 0$$

Cette dernière peut être réécrite de la manière suivante, après intégration par parties :

$$\frac{K}{\alpha} \int_{\widehat{\theta}}^{\bar{\theta}} \frac{f(\theta)}{\theta} d\theta + D'(\widehat{\theta}) \int_{\underline{\theta}}^{\widehat{\theta}} F(\theta) d\theta = 0$$

Une analyse de statique comparative permet de conclure que d'une part le seuil  $\widehat{\theta}$  croît avec le coût d'investigation  $K$  et d'autre part qu'il décroît avec la sévérité de l'amende (c'est-à-dire avec  $\alpha$ ). En d'autres termes, les autorités devraient être plus tolérantes quand les coûts d'investigation augmentent, et être plus intransigeantes quand le montant maximal des amendes est relevé<sup>16</sup>.

14. Dans le cadre de cette démonstration, nous utilisons une méthode rigoureuse pour traiter les cas où les contraintes d'incitation locale ne peuvent être appliquées directement à la résolution d'un programme d'enquête ou d'audit. Cette situation ne se rencontre pas uniquement en présence d'une technologie discontinue. On peut se reporter à BARON et BESANKO [1984] pour un exemple numérique dans lequel la solution dérivée des contraintes d'incitation locales ne satisfait pas les contraintes d'incitation globales, alors même que la technologie d'audit est continue.

15. On note que l'équilibre obtenu est à la fois mélangeant et séparateur : en dessous d'un certain coût, les industries produisent la même quantité (mélangeant) et au-delà, chaque type d'industrie produit sa quantité concurrentielle (séparateur).

16. Cependant, une augmentation de  $\alpha$  peut avoir un effet ambigu sur les intensités d'enquêtes. On peut ainsi montrer qu'avec une demande linéaire et une distribution uniforme, il existe un type  $\theta^* > \widehat{\theta}$  tel que  $\frac{\partial \widehat{\theta}(\rho)}{\partial \alpha} \geq 0$  pour  $p \leq \theta^*$  et  $\frac{\partial \widehat{\theta}(\rho)}{\partial \alpha} \leq 0$  pour  $p \geq \theta^*$  (voir le chapitre 3 de SOUAM [1997]).

## 4 Instabilité des ententes et dissuasion

---

Les autorités concurrentielles ne constituent pas le seul obstacle aux ententes en prix. Les firmes elles-mêmes, par opportunisme, peuvent faire échec à une entente mutuellement profitable. Que l'on soit en présence d'un accord explicite sur les prix ou d'une simple collusion tacite, chacune des firmes a toujours la possibilité de baisser secrètement ses prix pour attirer la clientèle des concurrents et accroître ainsi ses parts de marché. Aucun contrat ne peut forcer les firmes à respecter une entente sur les prix ou les quantités. Ce respect ou cette discipline ne peut venir que de pressions ou de menaces exercées par les firmes elles-mêmes. Une des menaces possibles consiste à déclencher une guerre de prix visant les firmes opportunistes.

Si l'on souhaite bien caractériser la politique optimale des autorités de la concurrence, il est alors important de prendre en compte l'opportunisme des firmes et la nature instable des ententes, qu'elles soient explicites ou tacites<sup>17</sup>.

En reprenant le modèle de base, on considère que l'industrie est composée de  $N$  firmes qui ont la possibilité de se concerter sur les prix (ou de manière équivalente sur les quantités) à l'aide des stratégies suivantes. Initialement, les firmes fixent le prix collusif sur lequel elles se sont accordées et maintiennent ce prix tant qu'aucune firme n'a dévié. En cas de déviation, les représailles consistent à revenir à l'équilibre concurrentiel (stratégie de déclic à la FRIEDMAN [1971]).

Soit  $\pi(q, \theta) = (P(q) - \theta)q$  le profit agrégé des firmes en cas d'entente sur les quantités  $q$  ou le prix  $P(q)$ .  $\pi(q, \theta)/N$  correspond au profit collusif obtenu par chacune des firmes (entente sur des parts de marché symétriques) et  $\pi(q, \theta)$  au profit maximum qu'une firme peut retirer en cas de déviation du prix  $P(q)$ .

Face à une intensité d'enquêtes  $\beta(q)$ , la valeur actualisée des profits auquel peut s'attendre chacune des firmes en se concertant sur le prix  $P(q)$ , est donnée par  $\Pi(q, \theta)$  selon la relation récursive suivante :

$$\Pi(q, \theta) = \frac{\pi(q, \theta) - \beta(q)\alpha P(q)q}{N} + \delta(1 - \beta(q))\Pi(q, \theta)$$

Cette valeur de collusion est composée du profit collusif instantané, net de l'espérance d'amende, et de cette même valeur actualisée à la période

---

17. Lorsque nous parlons de collusion tacite, nous entendons toujours un minimum de concertation ou d'échanges de vue, même si la mise en œuvre de l'accord se fait de manière tacite ou informelle. Ainsi, en investissant la somme  $K$ , les autorités peuvent toujours détecter, avec une probabilité certaine, la concertation qui a eu lieu entre les firmes. La collusion tacite renvoie plutôt à une entente sur les prix, alors que dans le cas d'une entente sur les quantités, la collusion est sans doute plus explicite. En effet, dans le second cas, les firmes ont besoin de s'échanger plus d'information et de se rencontrer plus fréquemment pour mettre en œuvre l'accord.

suivante multipliée par la probabilité que les autorités n'aient pas détecté la collusion. Après simplification, on a :

$$\Pi(q, \theta) = \frac{\pi(q, \theta) - \beta(q)\alpha P(q)q}{N(1 - \delta + \delta\beta(q))}$$

Si une firme décide de ne pas appliquer le prix concerté ou de ne pas respecter son quota de production, le profit maximum qu'elle peut obtenir est égal à  $\pi(q, \theta)$  et son profit dans les périodes suivantes est nul (*punition de Bertrand*).

Aucune concertation ou aucune entente sur le prix  $P(q)$  n'est possible si le gain associé à une stratégie opportuniste est supérieur au gain associé à une stratégie de collusion :

$$\pi(q, \theta) \geq \frac{\pi(q, \theta) - \beta(q)\alpha P(q)q}{N(1 - \delta + \delta\beta(q))}$$

La condition précédente se réécrit :

$$\beta(q) \geq \frac{\pi(q, \theta)(1 - (1 - \delta)N)}{\delta N\pi(q, \theta) + \alpha P(q)q}$$

Si les firmes ont une faible préférence pour le futur ( $\delta \leq \frac{N-1}{N}$ ), elles ne peuvent mener aucun ajustement concerté même en l'absence d'enquêtes des autorités, car les incitations à dévier sont trop fortes. En revanche, si la préférence pour le futur est élevée ( $\delta > \frac{N-1}{N}$ ), l'agence en enquêtant avec une intensité minimale  $\frac{\pi(q, \theta)(1 - (1 - \delta)N)}{\delta N\pi(q, \theta) + \alpha P(q)q}$  peut dissuader une industrie ayant un coût  $\theta$  de fixer un prix collusif  $P(q)$ . Cette intensité d'enquêtes dépend négativement du nombre de firmes en présence. Ainsi, les autorités devraient intervenir d'autant plus intensément que le marché est très concentré et soumis à une faible incertitude ( $\delta$  élevé). Cependant, l'intensité est bien inférieure à celle qui était nécessaire pour dissuader une collusion stable à niveau de coût identique. En effet, en comparant les intensités d'enquêtes définies pour des collusions stables (à la section 3.2) et les intensités d'enquêtes qui prennent en compte l'instabilité des ententes en prix, on a immédiatement :

$$\frac{\pi(q, \theta)}{\alpha P(q)q} \geq \frac{\pi(q, \theta)(1 - (1 - \delta)N)}{\delta N\pi(q, \theta) + \alpha P(q)q} \quad \text{pour tout } \theta$$

Les enquêtes ont un effet beaucoup plus dissuasif lorsque l'on intègre la possibilité de comportements opportunistes de la part des firmes.

PROPOSITION 3. Face à des ententes instables, la politique optimale des autorités de la concurrence est toujours une politique à seuil de déclenchement, le seuil de déclenchement étant cependant inférieur à celui que l'on avait dans le cas d'ententes stables.

*Preuve.* Voir annexe.

Formellement, lorsque le facteur d'actualisation est suffisamment élevé, le programme d'enquêtes face à un concertation soumise à l'opportunisme des firmes, est de la forme suivante :

$$\widehat{\beta}(q) = \begin{cases} 0 & \text{si } P(q) < \widehat{\theta} \\ \frac{\pi(q, \widehat{\theta})(1 - (1 - \delta)N)}{\delta N \pi(q, \widehat{\theta}) + \alpha P(q)q} & \text{si } P(q) \in [\widehat{\theta}, \bar{\theta}] \end{cases}$$

avec  $\widehat{\theta} = \arg \max W(\widetilde{\theta})$

On peut alors montrer que  $\widehat{\theta} < \widehat{\theta}$ . En effet, les seuils de déclenchement  $\widehat{\theta}$  et  $\widetilde{\theta}$  sont définis à partir des équations suivantes :

$$-K \int_{\widetilde{\theta}}^{\bar{\theta}} \frac{d\widehat{\beta}}{d\widetilde{\theta}} f(\theta) d\theta + D'(\widetilde{\theta}) \int_{\widetilde{\theta}}^{\bar{\theta}} F(\theta) d\theta = 0$$

$$-K \int_{\widehat{\theta}}^{\bar{\theta}} \frac{d\widehat{\beta}}{d\widehat{\theta}} f(\theta) d\theta + D'(\widehat{\theta}) \int_{\widehat{\theta}}^{\bar{\theta}} F(\theta) d\theta = 0$$

Or comme  $\frac{d\widehat{\beta}}{d\widetilde{\theta}} = -\frac{1}{\alpha\theta}$ , on a  $-\frac{d\widehat{\beta}}{d\widetilde{\theta}} > -\frac{d\widehat{\beta}}{d\widehat{\theta}}$  et on en déduit directement que  $\widehat{\theta} < \widetilde{\theta}$ .

Au final, face à des collusions instables, les autorités interviennent plus souvent mais avec des moyens plus limités. La politique d'enquêtes est donc plus sévère lorsque l'agence s'attache à déstabiliser les ententes<sup>18</sup>.

Le message adressé aux autorités est clair : les efforts et les moyens doivent être concentrés sur les marchés qui présentent de fortes possibilités de collusion. En effet, c'est sur ces marchés que les enquêtes sont les plus efficaces, en déstabilisant les ententes en prix, qu'elles soient explicites ou tacites.

---

18. La comparaison de la sévérité des enquêtes face à une collusion explicite et une collusion tacite pose cependant un problème. Le coût de détection K peut en effet être plus faible dans le cas d'une collusion explicite (existence d'un accord formel et de mécanismes coercitifs). Dans une collusion tacite, les enquêtes sont donc plus dissuasives, mais aussi plus coûteuses.

## 5 Discussion

---

Dans cette section, nous souhaitons rapprocher cette analyse de la littérature sur les audits et discuter certaines hypothèses du modèle.

Tout d'abord, la politique d'enquêtes, étudiée dans cet article, présente des similitudes avec les modèles d'audits aléatoires appliqués à l'évasion fiscale (REINGANUM et WILDE [1985]) ou à la régulation des monopoles en information asymétrique (BARON et BESANKO [1984]). Une approche générale de ces problèmes d'audit ou de vérification coûteuse a été proposée par TOWNSEND [1979] ou MOOKHERJEE et PNG [1989]. D'autres développements ont porté sur la crédibilité des politiques d'audit<sup>19</sup> ou les possibilités de collusion entre l'auditeur et l'audité<sup>20</sup>. Toutefois, notre modèle diffère sensiblement de cette approche en ce sens que la vérification ne porte pas sur la déclaration d'une information (le revenu des agents ou le coût de l'entreprise régulée), mais sur des comportements collectifs de plusieurs agents (concertation des entreprises).

La technologie d'enquêtes ou d'audit utilisé dans notre modèle présente aussi une certaine originalité. En effet, avec cette technologie, une collusion de grande ampleur a la même probabilité *a priori* d'être détectée qu'une collusion de faible ampleur, pour une même intensité d'enquêtes. Or, on pourrait penser que cette probabilité est plus forte au fur et à mesure que l'industrie s'éloigne de son prix concurrentiel. La réponse à cette objection est donnée par les autorités de la concurrence : comme nous l'avons souligné dans l'introduction, ces dernières estiment que le moyen le plus sûr (et le moins contestable sur le plan juridique) de condamner une entreprise est de recueillir des preuves matérielles de concertation. Il s'agit là d'une « *hard information* », indépendante de l'écart entre le prix pratiqué sur un marché et le prix concurrentiel. Il est donc réaliste de supposer qu'une production infiniment proche du niveau concurrentiel soit détectée avec le même degré de confiance qu'une déviation maximale de la production. Dans les deux cas, il a fallu que les entreprises se concertent pour relâcher la concurrence et cette concertation a laissé des traces que les autorités peuvent recueillir lors d'une enquête<sup>21</sup>. Cependant et c'est l'idée centrale de l'article, les autorités peuvent se servir efficacement des prix et des performances du marché, non pas pour détecter des ententes, mais pour orienter leurs enquêtes (sélection des marchés et allocation des moyens financiers entre les différentes enquêtes). Le fait de conditionner la politique d'enquêtes aux prix pratiqués sur un marché a alors des effets indirects sur les comportements de concertation des entreprises. Certaines industries sont complètement dissuadées de se concerter alors que les autres industries continuent de s'entendre mais de

---

19. Voir par exemple GRAETZ, REINGANUM et WILDE [1986], MELUMAD et MOOKHERJEE [1989], KHALIL [1997] ou KHALIL et PARIGI [1998].

20. Voir par exemple LAFFONT et TIROLE [1992], KOFMAN et LAWARÉE [1993] ou KHALIL et LAWARÉE [1995].

21. On pourrait objecter que les traces laissées en cas de concertation augmentent avec l'ampleur de la collusion. Les entreprises auraient alors une plus grande probabilité d'être détectées si elles se concertent sur des prix plus élevés.

manière modérée pour ne pas attirer l'attention des autorités et ne pas faire l'objet d'enquêtes. Ainsi, on constate comme dans les modèles classiques d'audit que la probabilité *ex-post* d'être auditée et sanctionnée est bien une fonction croissante de l'ampleur de la collusion (ou de la fraude), mais c'est un effet indirect des règles d'enquêtes, par le biais des comportements stratégiques des entreprises.

Notre analyse présente aussi un intérêt méthodologique. Sur la démonstration de la proposition 2, nous avons souligné qu'une approche classique de théorie des contrats (en travaillant directement sur les contraintes d'incitation locale), pouvait donner des résultats inexacts, en présence de discontinuité ou non dans la technologie de détection. Cette approche dite du premier ordre peut conduire à des solutions qui ne vérifient par la contrainte d'incitation globale. Cet aspect, souvent occulté en théorie des contrats, est mentionné par BARON et BESANKO [1984]<sup>22</sup>. À ce titre, notre analyse apparaît originale dans l'utilisation qui est faite des contraintes d'incitation locale pour résoudre le programme d'enquêtes des autorités de la concurrence.

Enfin, on peut s'interroger sur les conséquences d'une technologie de détection à rendements décroissants. Avec une fonction  $\phi(k)$  concave en  $k$ , nos résultats ne changent qu'à la marge : la politique optimale est toujours de type « délic ». Toutefois, le prix seuil à partir duquel les autorités déclenchent une enquête est supérieur à celui associé à une technologie de détection à rendements constants. En effet, il devient plus coûteux de s'engager sur des probabilités de détection élevées et les autorités sont contraintes d'être plus tolérantes à l'égard des concertations.

## 6 Conclusion

---

Cette étude montre que les niveaux de prix observés dans une industrie peuvent apporter aux autorités concurrentielles des informations précieuses sur le comportement des firmes et conditionner des enquêtes préliminaires. De plus, la politique d'enquêtes ne doit pas seulement tenir compte des prix observés, mais aussi des spécificités du marché (élasticité de la demande, capacité à soutenir une entente).

Quelques extensions peuvent être apportées à ce modèle. Ainsi, SOUAM [2001] compare l'efficacité, en termes de dissuasion, des systèmes d'amendes utilisés en Europe et aux États-Unis. Il serait aussi intéressant d'analyser l'impact d'une « prime à la délation » sur le programme d'enquêtes. Une telle prime ne peut que réduire les asymétries d'information entre les autorités de la concurrence et les firmes. Mais dans le même temps, il existe un risque que les délations ne portent que sur des ententes mineures, instables par nature, et que les autorités surchargées laissent échapper des collusions plus dommageables. Notons que la Commission européenne a introduit en 1996 une

---

22. FAGART et SOUAM [1999] proposent une méthodologie générale pour la résolution de ce type de problèmes dans le cas discret et montrent comment certains résultats de BARON et BESANKO [1984] peuvent changer. Voir aussi FAGART et PICARD [1999].



disposition similaire qui permet d'exempter d'amendes une entreprise prenant l'initiative de révéler une entente<sup>23</sup>. La France a repris cette disposition dans la loi sur les nouvelles régulations économiques.

Enfin, on pourrait considérer que les baisses de coûts ne sont pas complètement exogènes, mais dépendent des efforts de recherche et développement. Les firmes ont la possibilité de mener de manière indépendante leur projet de R&D ou, au contraire, de développer un programme coopératif de R&D, sachant que cette dernière solution peut se révéler plus efficace (pas de duplication des coûts, plus de ressources et de compétences, partage des risques, ...). Les autorités de la concurrence accordent généralement des exemptions sur une durée de quelques années, pour ce type de projet. Il s'agirait alors de définir la politique optimale de surveillance des marchés sur lesquels on observe des accords coopératifs de R&D, afin de stimuler les efforts de recherche tout en préservant la concurrence.

---

23. La Commission a aussi tendance à individualiser les amendes infligées en cas d'entente. Dans un premier temps, elle détermine une amende générale qui dépend de la gravité des faits reprochés (nature de l'infraction, durée, dommages estimés). Les infractions les plus graves sont bien sûr les ententes sur les prix et les parts de marché. Dans un second temps, elle applique des majorations ou minorations. La Commission prend en compte l'attitude de l'entreprise durant l'instruction. Si cette dernière a coopéré, elle peut voir son amende atténuée. La Commission sera aussi plus sévère avec les entreprises dominant le marché et plus indulgentes avec les petites entreprises.

## • Références bibliographiques

- BANIAK A., PHILIPS L. (1996). – « Antitrust Enforcement with Asymmetric Information and Cournot Strategies », *Mimeo* European University Institute (Florence).
- BARON D.P., BESANKO D. (1984). – « Regulation, Asymmetric Information and Auditing », *Rand Journal of Economics*, Vol. 15, p. 447-470.
- BECKER G. (1968). – « Crime and Punishment: An Economic Approach », *Journal of Political Economy*, March/April, 76, p. 169-217.
- BESANKO D., SPULBER D. (1989a). – « Delegated Law Enforcement and Noncooperative Behavior », *Journal of Law, Economics, and Organization*, 5, p. 25-52.
- BESANKO D., SPULBER D. (1989b). – « Antitrust Enforcement under Asymmetric Information », *Economic Journal*, 99, p. 408-425.
- BESANKO D., SPULBER D. (1992). – « Delegation, Commitment, and the Regulatory Mandate », *Journal of Law, Economics, and Organization*, 8, p. 126-154.
- BLOCK M.K., NOLD F.C., SIDAK J.G. (1981). – « The Deterrent Effect of Antitrust Enforcement », *Journal of Political Economy*, 89, p. 429-445.
- FAGART M.C., PICARD P. (1999). – « Optimal Insurance Under Random Auditing », *The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory*, 24, p. 29-54.
- FAGART M.C., SOUAM S. (1999). – « Optimal Contract with Random Auditing », Document de travail du CREST N° 9971.
- FEINBERG R.M. (1984). – « Strategic and Deterrent Pricing Responses to Antitrust Investigations », *International Journal of Industrial Organization*, 2, p. 75-84.
- FRIEDMAN J.W. (1971). – « A Non-cooperative Equilibrium for Supergames », *Review of Economic Studies*, 38, p. 1-12.
- GLAIS M. (1988). – « La politique de la concurrence : l'exemple français », in *Traité d'économie Industrielle*, Arena, R. L. Benzoni, J. De Bandt & P.M. Romani (Eds.), Paris, Economica.
- GRAETZ M., REINGANUM J. & WILDE L. (1986). – « The Tax Compliance Game : Toward an Interactive Theory of Law Enforcement », *Journal of Law, Economics and Organization*, Vol.2, p. 1-32.
- GUESNERIE R., LAFFONT J.J. (1984). – « A Complete Solution to a Class of Principal-Agent Problems with an Application to the Control of a Self-managed Firm », *Journal of Public Economics*, 25 (3), p. 329-69.
- HYLTON K. N. (1996). – « Optimal Law Enforcement and Victim Precaution », *Rand Journal of Economics*, 27, p. 197-206.
- KHALIL F., LAWARÉE J. (1995). – « Collusive Auditors », *American Economic Review Papers and Proceedings*, Vol. 85, p. 442-446.
- KHALIL F. (1997). – « Auditing without Commitment », *Rand Journal of Economics*, Vol.28, N° 4, p. 629-640.
- KHALIL F., PARIGI B. (1998). – « A Loan Size as a Commitment Device », *International Economic Review*, Vol.39(1), p. 135-150.
- KOFMAN F., LAWARRÉE J. (1993). – « Collusion in Hierarchical Agency », *Econometrica*, Vol. 61, p. 629-656.
- LAFFONT J.J., TIROLE J. (1992). – « Cost Padding, Auditing and Collusion », *Annales d'Économie et de Statistique*, N° 25-26, p. 205-226.
- LAFFONT J.J., TIROLE J. (1993). – *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, Cambridge, MA, M.I.T. Press.
- LINNEMER L., SOUAM S. (1998). – « Antitrust Enforcement and Asymmetric Capacities », *Mimeo* Laboratoire d'Économie Industrielle.
- MELUMAD N., MOOKHERJEE D. (1989). – « Delegation and Commitment: the Case of Income Tax Audits », *Journal of Political Economics*, Vol. 20, p. 139-163.
- MOOKHERJEE, D., PNG I.P.L. (1989). – « Optimal Auditing, Insurance, and Redistribution », *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 104, p. 339-415.

- MOOKHERJEE D., PNG I.P.L. (1994). – « Marginal Deterrence in Enforcement of Law », *Journal of Political Economy*, 102, p. 1039-1066.
- POLINSKY A.M., SHAVELL S. (1979). – « The Optimal Tradeoff between the Probability and Magnitude of fines », *American Economic Review*, Vol. 69, p. 880-891.
- POLINSKY A.M., SHAVELL S. (1992). – « Enforcement Costs and the Optimal Magnitude and Probability of Fines », *Journal of Law and Economics*, 35 (1), p. 133-48.
- POLINSKY A.M., SHAVELL S. (2000). – « The Economic Theory of Public Enforcement of Law », *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXVIII, March, p. 45-76.
- POSNER R. (1970). – « A statistical Study of Antitrust Enforcement », *Journal of Law and Economics*, 13, p. 365-419.
- REINGANUM J.F., WILDE L. (1985). – « The Economics of Income Taxation Compliance in a Principal-Agent Framework », *Journal of Public Economics*, Vol.26, p. 1-18.
- SEIERSTAD A., SYDSAETER K. (1987). – *Optimal Control Theory with Economic Applications*, Advanced Textbooks in Economics, North Holland.
- SOUAM S. (1997). – « Instruments et mécanismes des politiques de la concurrence : les incitations comme fondement du contrôle des comportements et des structures de marché », thèse de doctorat Université de Paris I.
- SOUAM S. (2001). – « Optimal Antitrust Policy under Different Regimes of Fines », *International Journal of Industrial Organization*, Vol.19, N°1-2, p. 1-26.
- SPULBER D. (1988). – *Regulation and Markets*, Cambridge, MA, M.I.T. Press.
- TIOLE J. (1986). – « Hierarchies and Bureaucracies : On the Role of Collusion in Organizations », *Journal of Law, Economics, and Organization*, 2, p. 181-214.
- TOWNSEND R.M. (1979). – « Optimal Contracts and Competitive Markets with costly State Verification », *Journal of Economic Theory*, Vol.21, p. 265-293.

# ANNEXES

---

## A Preuve de la proposition 2

Pour les besoins de la démonstration, on ramène la politique optimale d'enquêtes des autorités à des mécanismes directs incitatifs  $\{q(\theta), \beta(\theta)\}$ . Dans un premier temps, nous caractérisons les propriétés de ces mécanismes directs.

PROPOSITION 4. Le profit et les quantités produites sont décroissants avec le coût de l'industrie  $\theta$ . De plus, sous l'hypothèse 1, l'intensité des enquêtes  $\beta$  est croissante avec  $\theta$ .

Notons  $V(\theta) = [P(q(\theta)) - \theta]q(\theta) - \alpha\beta(\theta)P(q(\theta))q(\theta)$  le profit espéré de l'industrie de type  $\theta$  dans le cadre de ce mécanisme direct. L'utilisation du théorème de l'enveloppe aboutit à la formule suivante :

$$V'(\theta) = -q(\theta)$$

Cette condition montre que l'espérance de profit de l'industrie est décroissante avec le type  $\theta$ , tant que la quantité produite est différente de la quantité concurrentielle.

En ce qui concerne la décroissance des quantités produites, un simple argument de préférences révélées permet de montrer que pour deux types  $\theta_1$  et  $\theta_2$ , confrontés à des intensités d'enquêtes  $\beta_1$  et  $\beta_2$  respectivement, alors  $\theta_1 < \theta_2$  implique  $q_1 > q_2$ . En effet, les contraintes d'incitations s'écrivent :

$$\begin{aligned} [P(q_1) - \theta_1]q_1 - \alpha\beta_1 P(q_1)q_1 &\geq [P(q_2) - \theta_1]q_2 - \alpha\beta_2 P(q_2)q_2 \\ [P(q_2) - \theta_2]q_2 - \alpha\beta_2 P(q_2)q_2 &\geq [P(q_1) - \theta_2]q_1 - \alpha\beta_1 P(q_1)q_1 \end{aligned}$$

La somme de ces deux inégalités donne la relation suivante :

$$(q_1 - q_2)(\theta_2 - \theta_1) \geq 0$$

Ce qui prouve la décroissance de la fonction  $q(\cdot)$  dans le cas général.

Pour montrer la croissance de l'intensité des enquêtes, revenons au cas différentiable et écrivons les conditions d'optimalité.

Définissons  $\pi(\theta', \theta) = [P(q(\theta')) - \theta]q(\theta') - \alpha\beta(\theta')P(q(\theta'))q(\theta')$  le profit espéré de l'industrie de type  $\theta$  produisant la quantité du type  $\theta'$ . La condition du premier ordre aboutit, après dérivation de  $\pi$  par rapport à  $\theta'$  et son annulation pour  $\theta' = \theta$ , à l'équation suivante<sup>24</sup> :

$$\alpha P(q)q\beta'(\theta) = [P'(q)q + P(q) - \theta - \alpha\beta(P'(q)q + P(q))]q'(\theta)$$

---

24. Pour des raisons évidentes de simplification et lorsque cela ne prête pas à confusion, l'argument des fonctions sera omis. Ainsi,  $q$  voudra en fait dire  $q(\theta)$ .

Une réécriture immédiate de cette condition donne :

$$\alpha P(q)q \beta'(\theta) = [(1 - \alpha\beta)(P'(q)q + P(q) - \theta) - \alpha\beta\theta] q'(\theta)$$

Ainsi, sous l'hypothèse 1, il découle que dans la région où l'on réalise le programme optimal, la relation suivante  $P'(q)q + P(q) - \theta \leq 0$  est vérifiée pour tout  $\theta \in [\underline{\theta}, \bar{\theta}]$ .

De plus, si  $\alpha$  est pris inférieur ou égal à 1, on a  $(1 - \alpha\beta) \geq 0$ . Ce qui fait que la première partie du second terme de l'égalité est négative. Or nous avons montré par ailleurs que la fonction  $q$  est nécessairement décroissante (*ie*, le second terme est aussi négatif). Nous pouvons alors dire que les fonctions  $q$  et  $\beta$  varient dans des sens contraires, si bien que sous notre hypothèse, la fonction  $\beta$  qui caractérise le mécanisme direct est nécessairement croissante avec  $\theta$ .

Si  $\alpha > 1$ , on peut quand même montrer que  $(1 - \alpha\beta) \geq 0$ . Pour ce faire, considérons le cas où les autorités dissuadent totalement la collusion. Il s'ensuit que les intensités d'enquêtes sur lesquelles s'engagent les autorités doivent dissuader le type  $\underline{\theta}$  de se faire passer pour  $\bar{\theta}$ . L'intensité est alors égale à  $\frac{\bar{\theta} - \underline{\theta}}{\theta} \frac{1}{\alpha}$ . Il est alors clair que cette intensité est inférieure à  $\frac{1}{\alpha}$ , d'où le résultat selon lequel  $(1 - \alpha\beta) \geq 0$ .

Dans un second temps, nous montrons la proposition suivante.

PROPOSITION 5. Il existe un type marginal  $\tilde{\theta}$  pour lequel aucune rente n'est laissée, et tels que tous les types supérieurs à  $\tilde{\theta}$  produisent leurs quantités concurrentielles. De plus, les intensités d'enquêtes choisies par les autorités doivent être suffisamment élevées pour pouvoir complètement dissuader le type marginal.

Supposons qu'il existe un type  $\tilde{\theta}$  tel que  $V(\tilde{\theta}) = 0$ . Si la première partie de la proposition n'est pas vérifiée, alors il existe un type  $\theta > \tilde{\theta}$  qui produit une quantité  $q = D(\theta_1) < D(\theta) < D(\tilde{\theta})$ , tels que  $V(\theta) \geq 0$ , soit  $(1 - \alpha\beta(\theta_1)) P(q)q - \theta q \geq 0$ . Or, comme  $\theta > \tilde{\theta}$ , il s'ensuit que  $(1 - \alpha\beta(\theta_1)) P(q)q - \tilde{\theta} q > (1 - \alpha\beta(\theta_1)) P(q)q - \theta q \geq 0$ . Le type  $\tilde{\theta}$  a alors intérêt à produire la quantité  $q$ , qui lui assure une espérance de profit strictement positive. Ce qui contredit le fait que  $V(\tilde{\theta}) = 0$ .

De ce fait, nous venons de montrer que s'il existe un type  $\tilde{\theta}$  auquel les autorités ne laissent aucune rente, alors tous les types  $\theta > \tilde{\theta}$  n'obtiendront pas non plus de rente et produiront nécessairement leurs quantités concurrentielles.

Or, comme nous avons montré dans la proposition 1, que la dissuasion totale n'est jamais optimale, on en déduit que ce type seuil  $\tilde{\theta} \in ]\underline{\theta}, \bar{\theta}[$  pour lequel  $V(\tilde{\theta}) = 0$ , existe bien.

Caractérisons maintenant les intensités d'enquêtes permettant aux autorités de dissuader l'industrie de faire de la collusion, au-delà de ce type seuil.

Soit  $\varepsilon$  un réel strictement positif. Nous savons que le type  $\tilde{\theta} + \varepsilon$  produit sa quantité concurrentielle. Cela se traduit analytiquement par la relation suivante :

$$[\theta - \tilde{\theta} - \varepsilon] D(\theta) - \alpha \beta(\theta) D(\theta)\theta \leq 0, \text{ quel que soit } \theta > \tilde{\theta}$$

Cette relation est équivalente à :  $[\theta - \tilde{\theta}] D(\theta) - \alpha \beta(\theta) D(\theta)\theta \leq \varepsilon D(\theta)$ , pour tout  $\varepsilon > 0$ . Nous avons donc à la limite la relation suivante :

$$\beta(\theta) \geq \frac{\theta - \tilde{\theta}}{\alpha \theta}, \text{ pour tout type } \theta > \tilde{\theta}$$

Ce sont les intensités minimales pour complètement dissuader à la marge le type  $\tilde{\theta}$ .

Sur la base des deux propositions précédentes, on peut démontrer la proposition 2. Pour cela définissons les fonctions suivantes  $S$  et  $S^{FB}$  comme suit :

$$S(\theta, q(\theta)) = \int_0^{q(\theta)} P(t) dt - \theta q(\theta)$$

$S(\theta, q(\theta))$  représente le surplus global de l'économie quand l'industrie est de type  $\theta$  et qu'elle produit la quantité  $q(\theta)$ .

$$S^{FB}(\theta) = \int_0^{D(\theta)} P(t) dt - \theta D(\theta)$$

$S^{FB}(\theta)$  représente le surplus total de l'économie quand l'industrie est de type  $\theta$  et qu'elle produit la quantité concurrentielle  $D(\theta)$ . C'est aussi le surplus de premier rang.

Reprenons le programme de maximisation auquel font face les autorités, en introduisant les multiplicateurs adéquats  $\Psi(\cdot)$ ,  $\delta(\cdot)$ , et  $\Lambda(\cdot)$  :

$$q, \beta \text{ Max} \left\{ \int_{\underline{\theta}}^{\tilde{\theta}} (S(\theta, q) - S^{FB}(\theta)) - \frac{K}{\alpha} \frac{P(q) - \theta}{P(q)} + \frac{K}{\alpha P(q)q} V \right\} f(\theta) d\theta - K \int_{\tilde{\theta}}^{\bar{\theta}} \beta(\theta) f(\theta) d\theta$$

sous les contraintes suivantes :

$$V'(\theta) = -q(\theta) \quad (\Psi)$$

$$V(\tilde{\theta}) = 0 \quad (\text{condition terminale}),$$

$$s = q'(\theta) \quad (\delta)$$

et  $[P(q(\theta)) - \theta]q(\theta) - V(\theta) \geq 0$  ( $\Lambda(\theta)f(\theta)$ ) (correspond à la positivité de  $\beta$ ).

Cette écriture vient du fait que les fonctions  $V$  et  $\beta$  sont liées par la relation suivante :

$$\beta(\theta) = \frac{[(P(q) - \theta)q - V]}{\alpha P(q)q}$$

Les conditions nécessaires d'optimalité sont les suivantes<sup>25</sup> :

$$i) \frac{\partial L}{\partial s} = 0,$$

$$ii) \Lambda(\theta) \geq 0 \text{ et } \Lambda(\theta) = 0 \text{ si } [P(q(\theta)) - \theta]q(\theta) - V(\theta) > 0,$$

$$iii) \frac{d\Psi}{d\theta} = -\frac{\partial L}{\partial V},$$

$$iv) \Psi(\underline{\theta}) = 0 \text{ (pas de contrainte sur } V \text{ en } \underline{\theta}),$$

$$v) \frac{d\delta}{d\theta} = -\frac{\partial L}{\partial q}$$

Le *Lagrangien* est donné dans ce cas par l'expression suivante :

$$L(v, q, q', \Psi, \Lambda, \theta) = \left[ S(\theta, q) - S^{FB}(\theta) - \frac{K}{\alpha} \frac{P(q) - \theta}{P(q)} + \frac{K}{\alpha} \frac{V}{P(q)q} \right] f(\theta) \\ - \Psi(\theta)q + \Lambda(\theta)f(\theta)([P(q) - \theta]q - V) + \delta(\theta)s(\theta)$$

Par la condition *iii*), nous aboutissons à :

$$\frac{d\Psi}{d\theta} = f(\theta) \left[ \Lambda(\theta) - \frac{K}{\alpha} \frac{1}{P(q)q} \right]$$

Par ailleurs, la condition *v*) aboutit à la relation suivante :

$$\frac{d\delta}{d\theta} = - \left\{ P(q) - \theta - \frac{K}{\alpha} \theta \frac{P'(q)}{[P(q)]^2} - \frac{K}{\alpha} V \frac{[P'(q)q + P(q)]}{[P(q)q]^2} \right\} f(\theta) \\ + \Psi(\theta) - \Lambda(\theta)f(\theta)[P'(q)q + P(q) - \theta]$$

De plus, les relations suivantes sont vérifiées :  $\delta(\tilde{\theta}) = 0$  et  $\delta(\theta) \leq 0$  ( $= 0$  si  $q'(\theta) < 0$ ). On en déduit alors que  $\frac{d\delta}{d\theta}(\tilde{\theta}) \geq 0$ .

La dernière condition nécessaire pour un programme de maximisation à extrémité libre est le fait que le *Hamiltonien* doit être égal à zéro pour le type optimal.

Ceci se traduit finalement par la relation suivante :

$$S^{FB}(\tilde{\theta}) - S(\tilde{\theta}, \tilde{q}) \\ = - \left[ \frac{\frac{d\delta}{d\theta}(\tilde{\theta})}{f(\tilde{\theta})} + (P(\tilde{q}) - \tilde{\theta}) - \frac{K}{\alpha} \tilde{\theta} \frac{P'(\tilde{q})}{[P(\tilde{q})]^2} + \Lambda(\tilde{\theta})(P'(\tilde{q})\tilde{q} + P(\tilde{q}) - \tilde{\theta}) \right] \tilde{q} \\ - \frac{K}{\alpha} \frac{P(\tilde{q}) - \tilde{\theta}}{P(\tilde{q})}$$

25. Cf. SEIERSTAD et SYDSAETER [1987].

À l'optimum, on a nécessairement :  $\Lambda(\tilde{\theta}) > 0$ , soit  $V(\tilde{\theta}) = [P(\tilde{q}) - \tilde{\theta}]\tilde{q}$ . En effet, dans le membre de droite de l'égalité les trois premiers termes sont négatifs. Tout comme l'est le dernier membre. Or le membre de gauche  $S^{FB}(\tilde{\theta}) - S(\tilde{\theta}, \tilde{q})$  est positif. La seule manière donc d'avoir ces deux membres égaux est que le dernier terme entre guillemets soit strictement négatif ( $\Lambda(\tilde{\theta})(P'(\tilde{q})\tilde{q} + P(\tilde{q}) - \tilde{\theta})$ ).

Or, comme  $V(\tilde{\theta}) = 0$ , nous en déduisons que  $P(\tilde{q}) = \tilde{\theta}$  (ie, même le type  $\tilde{\theta}$  produit sa quantité concurrentielle). De plus, nous avons qu'au point  $\tilde{\theta}$ , l'intensité d'enquêtes de la part des autorités est nulle ( $\beta(\tilde{\theta}) = 0$ ). Le type optimal se trouve aussi nécessairement dans une région où le profit est décroissant par rapport à la quantité produite (ie,  $P'(\tilde{q})\tilde{q} + P(\tilde{q}) - \tilde{\theta} = P'(\tilde{q})\tilde{q} < 0$ ). En effet, supposons que ce ne soit pas le cas alors comme  $\Lambda(\theta)$  est positif ou nul, l'égalité du *Hamiltonien* à zéro serait impossible (on aurait une quantité positive égale à une quantité négative).

## B Preuve de la proposition 3

La démonstration qui s'appliquait à la proposition 2 peut être réutilisée pour cette proposition si nous parvenons à montrer d'une part que le programme d'enquêtes  $\hat{\beta}(q)$  incite les types d'industrie inférieurs à  $\hat{\theta}$  à se concerter sur le prix  $\hat{\theta}$  et les types supérieurs à  $\hat{\theta}$  à choisir leur prix concurrentiel et d'autre part qu'il n'est jamais optimal d'avoir  $\hat{\theta} = \theta$  (dissuasion partielle).

Étant donné que l'intensité optimale d'enquêtes  $\hat{\beta}(q)$  permettant de déstabiliser une entente sur le prix  $p$  est une fonction décroissante du coût de l'industrie<sup>26</sup>, les types  $\theta > \hat{\theta}$  n'ont donc aucune possibilité de soutenir un prix collusif  $P(q)$ . En revanche, les types  $\theta < \hat{\theta}$  peuvent soutenir une collusion en prix. Cependant, une concertation limitée sur le prix  $\hat{\theta}$  est préférable à une concertation sur un prix  $P(q) > \hat{\theta}$  si :

$$\frac{\pi(D(\hat{\theta}), \theta)}{(1 - \delta)} \geq \frac{\pi(q, \theta) - \hat{\beta}(q)\alpha P(q)q}{1 - \delta + \delta\hat{\beta}(q)}$$

Cette condition peut se réécrire sous la forme suivante :

$$\hat{\beta}(q) \geq \frac{(1 - \delta) \left( \pi(q, \theta) - \pi(D(\hat{\theta}), \theta) \right)}{(1 - \delta)\alpha P(q)q + \delta\pi(D(\hat{\theta}), \theta)}$$

26.  $\frac{\pi(q, \theta)(1 - (1 - \delta)N)}{\delta N\pi(q, \theta) + \alpha P(q)q}$  est une fonction décroissante en  $\theta$ .



D'après la proposition 2, on a :

$$\frac{\pi(q, \hat{\theta})(1 - (1 - \delta)N)}{\delta N \pi(q, \hat{\theta}) + \alpha P(q)q} \geq \frac{(1 - \delta) \left( \pi(q, \theta) - \pi(D(\hat{\theta}), \theta) \right)}{(1 - \delta)\alpha P(q)q + \delta \pi(D(\hat{\theta}), \theta)}$$

Après arrangement, on obtient :

$$\delta \pi(q, \hat{\theta}) \left( \pi(D(\hat{\theta}), \theta) - (1 - \delta)N \pi(q, \theta) \right) \geq (1 - \delta) \left[ \pi(q, \theta) - \pi(D(\hat{\theta}), \theta) - (1 - N(1 - \delta)) \pi(q, \hat{\theta}) \right] \alpha P(q)q$$

Lorsque  $\delta$  est proche de 1, la condition précédente est toujours satisfaite (le terme de droite tend vers zéro et le terme de gauche vers  $\pi(q, \hat{\theta})\pi(D(\hat{\theta}), \theta) > 0$ ) et les types  $\theta < \hat{\theta}$  n'ont aucune incitation à choisir un prix supérieur à  $\hat{\theta}$ .  $\underline{\delta}$  correspond au facteur d'actualisation seuil pour lequel cette condition est tout juste satisfaite.

Pour  $\delta \in \left[ \frac{N-1}{N}, \underline{\delta} \right]$ , en revanche, le programme d'enquêtes  $\hat{\beta}(q)$  n'est plus suffisamment dissuasif. Afin d'empêcher les firmes ayant des coûts faibles ( $\theta < \hat{\theta}$ ) de se concerter sur un prix supérieur à  $\hat{\theta}$ , les autorités doivent intensifier leur programme d'enquêtes. Ce dernier prendrait la forme suivante :

$$\beta(q) = \frac{(1 - \delta) \left( \pi(q, \theta) - \pi(D(\hat{\theta}), \theta) \right)}{(1 - \delta)\alpha P(q)q + \delta \pi(D(\hat{\theta}), \theta)} \quad \text{si } P(q) \in [\hat{\theta}, \bar{\theta}]$$

Enfin, pour  $\delta < \frac{N-1}{N}$ , aucune enquête n'est nécessaire puisque les firmes ne peuvent jamais soutenir d'entente en prix.

La seconde partie de la preuve consiste simplement à montrer qu'une dissuasion totale n'est jamais optimale. En se restreignant à  $\delta \geq \underline{\delta}$ , la valeur optimale de  $\tilde{\theta}$  est obtenue en annulant la dérivée première de  $W$  :

$$\frac{dW(\tilde{\theta})}{d\tilde{\theta}} = -K \int_{\tilde{\theta}}^{\bar{\theta}} \frac{d\hat{\beta}}{d\theta} f(\theta) d\theta + D'(\tilde{\theta}) \int_{\underline{\theta}}^{\tilde{\theta}} F(\theta) d\theta$$

Cette solution est nécessairement supérieure à  $\underline{\theta}$ , car on a :

$$\frac{dW(\tilde{\theta})}{d\tilde{\theta}} \Big|_{\tilde{\theta}=\underline{\theta}} = -K \int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} \frac{d\hat{\beta}}{d\theta} f(\theta) d\theta > 0$$

avec  $\frac{d\hat{\beta}}{d\theta} = -\frac{\alpha\theta[1-N(1-\delta)]}{(\delta N(\theta-\tilde{\theta})+\alpha\theta)^2} < 0$

Une politique de dissuasion partielle est là aussi toujours préférable.