

# Politique de la concurrence contre la collusion

Armel JACQUES\*

Première mise en ligne : juin 2007

Cette version : 4 août 2017

## Contents

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introduction</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Formation et stabilité d'un cartel</b>                                | <b>4</b>  |
| 2.1      | Formation d'un cartel . . . . .  | 4         |
| 2.2      | Stabilité d'un cartel menacé de sanction . . . . .                       | 5         |
| 2.2.1    | Amende fixe . . . . .  | 5         |
| 2.2.2    | La probabilité de détection fluctue dans le temps . . . . .              | 6         |
| 2.2.3    | Demande aléatoire et inobservable . . . . .                              | 6         |
| 2.3      | Impact de la politique antitrust sur le prix de collusion . . . . .      | 7         |
| 2.3.1    | Comparaison de trois types d'amende . . . . .                            | 7         |
| 2.3.2    | Convergence du prix d'un cartel vers le prix concurrentiel . . . . .     | 9         |
| 2.3.3    | Études empiriques . . . . .  | 9         |
| 2.4      | Dynamique des prix d'un cartel . . . . .                                 | 12        |
| 2.4.1    | La contrainte d'incitation n'est pas saturée . . . . .                   | 13        |
| 2.4.2    | La contrainte d'incitation est saturée . . . . .                         | 14        |
| 2.4.3    | Probabilité endogène de détection par les acheteurs . . . . .            | 15        |
| 2.4.4    | Niveau des prix après la détection d'un accord . . . . .                 | 16        |
| 2.5      | Cartel ne regroupant pas toutes les firmes . . . . .                     | 17        |
| <b>3</b> | <b>Politique de dissuasion de la collusion</b>                           | <b>20</b> |
| 3.1      | Politique optimale avec asymétrie d'information . . . . .                | 20        |
| 3.2      | Mode de calcul et montant des amendes . . . . .                          | 23        |
| 3.2.1    | Amendes basées sur le chiffre d'affaires ou sur les dommages . . . . .   | 23        |
| 3.2.2    | Plaidoyers pour des amendes basées sur l'augmentation des prix . . . . . | 25        |
| 3.2.3    | Montant optimal de l'amende . . . . .                                    | 27        |
| 3.2.4    | Le montant des amendes est-il dissuasif ? . . . . .                      | 31        |
| 3.2.5    | Triple dommages . . . . .  | 33        |
| 3.3      | Détection des cartels . . . . .  | 35        |
| 3.3.1    | Mouvements des prix . . . . .  | 35        |
| 3.3.2    | Annonce de prix dans la presse professionnelle . . . . .                 | 36        |
| 3.3.3    | Prix des actions et politique de dividende . . . . .                     | 36        |
| 3.4      | Risque d'erreurs des autorités de la concurrence . . . . .               | 37        |
| 3.5      | Contrôles aléatoires vs contrôles annoncés à l'avance . . . . .          | 38        |
| 3.6      | Objectif de l'autorité de la concurrence . . . . .                       | 39        |
| 3.7      | Contrôle des fusions ou lutte anti-cartels ? . . . . .                   | 40        |

---

\*CEMOI, Université de La Réunion, Faculté de Droit et d'Economie, 15, avenue René Cassin, 97715 Saint-Denis messag cedex 9. Email : Armel.Jacques@univ-reunion.fr.

|  |            |
|--|------------|
| <b>4 Programmes de clémence</b>  | <b>42</b>  |
| 4.1 Clémence <i>ex post</i> : réduire le coût des enquêtes                 | 42         |
| 4.1.1 Stratégie de l'autorité de la concurrence                            | 42         |
| 4.1.2 Niveau des réductions d'amende                                       | 44         |
| 4.1.3 <i>Single informant rule</i>   | 46         |
| 4.1.4 Pas de clémence pour l'initiateur d'un cartel                        | 47         |
| 4.2 Clémence <i>ex ante</i> : déstabilisation des cartels                  | 49         |
| 4.2.1 Programme de clémence optimal  | 49         |
| 4.2.2 Primes à la délation   | 51         |
| 4.2.3 Probabilité de détection endogène                                    | 53         |
| 4.2.4 Possibilité d'engorgement  | 55         |
| 4.2.5 Perte de réputation et firmes asymétriques                           | 58         |
| 4.3 Clémence <i>ex ante</i> et <i>ex post</i>                              | 59         |
| 4.4 Asymétries d'information   | 62         |
| 4.4.1 Informations privées détenues par les firmes                         | 62         |
| 4.4.2 Bluff par l'autorité de la concurrence                               | 64         |
| 4.4.3 Informations obtenues par les firmes au cours d'une enquête          | 66         |
| 4.5 Organisation interne des firmes  | 67         |
| 4.5.1 Niveau hiérarchique de la collusion                                  | 67         |
| 4.5.2 Clémence pour les firmes vs pour les managers                        | 69         |
| 4.6 Études empiriques  | 71         |
| 4.6.1 Efficacité des programmes ?  | 71         |
| 4.6.2 Délai avant une demande de clémence                                  | 75         |
| 4.6.3 Caractéristiques du délateur   | 76         |
| 4.6.4 Réduction d'amende accordée  | 77         |
| 4.7 Études expérimentales  | 78         |
| <b>5 Organisation des cartels</b>  | <b>81</b>  |
| 5.1 Rôle de la communication dans la collusion ?                           | 81         |
| 5.2 Firmes meneuses ( <i>ringleader</i> )                                  | 84         |
| 5.3 Comportements des managers   | 85         |
| <b>6 Contacts multimarchés</b>   | <b>86</b>  |
| 6.1 Stratégies de collusion  | 86         |
| 6.2 Organisation interne des firmes  | 90         |
| 6.3 Programmes de clémence   | 93         |
| 6.3.1 Effets sur le démantèlement des cartels                              | 93         |
| 6.3.2 Effets sur la formation des cartels                                  | 97         |
| 6.3.3 Effets sur l'organisation interne des firmes                         | 99         |
| <b>7 Relations verticales</b>  | <b>105</b> |
| <b>8 Aspects internationaux</b>  | <b>106</b> |
| 8.1 Coordination entre autorités antitrust et risque de <i>free-riding</i> | 106        |
| 8.2 Programmes de clémence et partage d'information                        | 108        |
| <b>9 Études empiriques</b>   | <b>111</b> |
| 9.1 Probabilité de détection   | 111        |
| 9.2 Dissolution des cartels  | 111        |
| 9.3 Evolution des prix après la dissolution d'un cartel                    | 113        |
| 9.4 Estimation des préjudices  | 114        |
| 9.5 Evaluation des effets dissuasifs de la politique de la concurrence     | 115        |
| 9.6 Récidive   | 116        |
| 9.7 Appel contre les décisions de la Commission européenne                 | 117        |

|   |     |
|---|-----|
| 10 La politique de la concurrence en pratique | 118 |
| 11 Conseils de lecture                        | 118 |

# 1 Introduction

La collusion entre les firmes est interdite par la loi dans la plupart des pays. Des autorités de contrôle ont été créées afin de détecter et sanctionner les accords existants. On présente quelques travaux qui ont étudié (1) la façon dont le comportement des firmes est modifié lorsqu'on introduit un organisme chargé de réprimer la collusion et/ou (2) la politique de contrôle et de sanction que cet organisme doit choisir.

## 2 Formation et stabilité d'un cartel

### 2.1 Formation d'un cartel

Werden et Baumann (1986) présentent un modèle statique dans lequel le choix de former un cartel peut être une fonction non monotone du nombre de firmes. Il est possible que, lorsque l'industrie comprend trois firmes, elles préfèrent la concurrence à la collusion tandis que, lorsque l'industrie contient quatre firmes, ces dernières forment un cartel. Le modèle comprend  $n$  firmes produisant un bien homogène avec un coût marginal constant. La fonction de demande inverse est linéaire :  $P = a - bQ$ . Si les firmes ne forment pas un cartel, elles se livrent une concurrence à la Cournot. Si les firmes forment un cartel, elles se répartissent la quantité de monopole. Le modèle étant statique, il ne comprend pas l'option pour les firmes formant un cartel de dévier de l'accord de collusion. Il y a, cependant, deux coûts à former un cartel. Premièrement, le cartel génère de coûts administratifs de calcul et de contrôle des quotas de production. Ces coûts sont supposés être une fonction convexe du nombre de firmes :  $\alpha(n-1)^2$ . Deuxièmement, le cartel peut être détecté et sanctionné par les autorités de la concurrence. La probabilité de détection est égale à  $\theta$ . La sanction comprend une amende fixe  $F$  et des dommages et intérêts  $D$ .  $D$  est supposé être égal à trois fois le profit supplémentaire généré par le cartel. On a donc :  $D = \frac{3(a-c)^2}{4b} \frac{n-1}{n+1}$ .

La différence entre le profit de monopole et les profits de l'oligopole de Cournot est une fonction croissante de  $n$ . En outre, cette fonction augmente rapidement lorsque  $n$  est faible. Les dommages et intérêt sont aussi une fonction croissante de  $n$  mais, lorsque  $n$  est faible, ils augmentent moins vite que les gains du cartel. Enfin, les coûts administratifs du cartel sont une fonction croissante de  $n$  qui augmente d'abord lentement puis rapidement. En paramétrant bien le modèle, les auteurs construisent des cas où les firmes choisissent de ne pas former de cartel lorsque  $n$  est très faible (car les gains sont faibles), forment un cartel pour  $n$  un peu plus élevé et ne forment pas de cartel pour  $n$  élevé (car les coûts administratifs deviennent trop élevés).

Exemple : Pour  $a - c = 100$ ,  $b = 1$ ,  $\theta = 0,1$ ,  $F = 1000$ . Pour  $4 \leq \alpha \leq 5,55$ , les firmes choisissent de former un cartel uniquement si  $n$  est égal à 4, 5 ou 6.

## 2.2 Stabilité d'un cartel menacé de sanction

### 2.2.1 Amende fixe

On calcule les conditions nécessaires et suffisantes pour qu'un accord de collusion reste soutenable malgré la menace de détection et de sanction dans un modèle simple.

On note  $\pi^c$  le profit obtenu à chaque période lorsque les firmes font de la collusion,  $\pi^d$  le profit obtenu par une firme déviant de l'accord de collusion alors que les autres firmes le respectent et  $\pi^n$  le profit obtenu à chaque période lorsque les firmes se comportent de façon non-coopérative (sentier de punition).

On note  $\rho$  la probabilité qu'un cartel soit détecté et sanctionné par les autorités de la concurrence au cours d'une période. Si un cartel est détecté, il doit payer une amende  $F$  à la fin de la période et le cartel est dissous (les firmes se comportent donc de façon non coopérative pendant toutes les périodes suivantes). On note  $\delta$  le facteur d'actualisation des firmes. On suppose que les firmes utilisent des stratégies à seuil pour soutenir les accords de collusion.

Si une firme respecte l'accord de collusion, son espérance de gain est égale à :

$$\Pi^C = \pi^c - \rho F + \delta(1 - \rho)\Pi^C + \delta\rho\Pi^N \Leftrightarrow [1 - \delta(1 - \rho)]\Pi^C = \pi^c - \rho F + \delta\rho\Pi^N \Leftrightarrow \Pi^C = \frac{\pi^c - \rho F + \delta\rho\Pi^N}{1 - \delta(1 - \rho)}$$

avec

$$\Pi^N = \frac{\pi^n}{1 - \delta}$$

On a donc :

$$\Pi^C = \frac{\pi^c - \rho F + \rho \frac{\delta}{1 - \delta} \pi^n}{1 - \delta(1 - \rho)}$$

Si une firme dévie de l'accord de collusion, son espérance de gain est égale à :

$$\pi^d - \rho F + \frac{\delta}{1 - \delta} \pi^n$$

Un accord de collusion est soutenable par des stratégies à seuil malgré la menace de détection si et seulement si :

$$\begin{aligned} & \frac{\pi^c - \rho F + \rho \frac{\delta}{1 - \delta} \pi^n}{1 - \delta(1 - \rho)} \geq \pi^d - \rho F + \frac{\delta}{1 - \delta} \pi^n \\ \Leftrightarrow & \pi^c - \rho F + \rho \frac{\delta}{1 - \delta} \pi^n \geq [1 - \delta(1 - \rho)] \left( \pi^d - \rho F + \frac{\delta}{1 - \delta} \pi^n \right) \\ \Leftrightarrow & \pi^c - \rho F + \rho \frac{\delta}{1 - \delta} \pi^n \geq [1 - \delta(1 - \rho)] (\pi^d - \rho F) + [1 - \delta(1 - \rho)] \frac{\delta}{1 - \delta} \pi^n \\ \Leftrightarrow & \pi^c - \rho F \geq [1 - \delta(1 - \rho)] \pi^d - [1 - \delta(1 - \rho)] \rho F + [1 - \rho - \delta(1 - \rho)] \frac{\delta}{1 - \delta} \pi^n \\ \Leftrightarrow & \pi^c \geq [1 - \delta(1 - \rho)] \pi^d + \delta(1 - \rho) \rho F + (1 - \delta)(1 - \rho) \frac{\delta}{1 - \delta} \pi^n \\ \Leftrightarrow & \pi^c \geq [1 - \delta(1 - \rho)] \pi^d + \delta(1 - \rho) \rho F + \delta(1 - \rho) \pi^n \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\Leftrightarrow \delta(1-\rho)\pi^d - \delta(1-\rho)\pi^n - \delta(1-\rho)\rho F \geq \pi^d - \pi^c \\ &\Leftrightarrow \delta(1-\rho)(\pi^d - \pi^n - \rho F) \geq \pi^d - \pi^c \Leftrightarrow \delta(1-\rho) \geq \frac{\pi^d - \pi^c}{\pi^d - \pi^n - \rho F} \end{aligned}$$

Une augmentation de  $\rho$  provoque une diminution du terme de gauche. Une augmentation de la probabilité de détection du cartel rend la collusion plus difficile à soutenir. Une augmentation du montant de l'amende encourue augmente le terme de droite et rend donc la collusion plus difficile à soutenir. La politique antitrust rend donc la soutenabilité des accords de collusion plus difficile.

Si on se souvient de ses cours de probabilité, on remarque que la date de découverte du cartel suit une loi géométrique. L'espérance de la date de découverte est donc égale à  $\frac{1}{\rho}$  et la variance est égale à  $\frac{1-\rho}{\rho^2}$ . La durée de vie moyenne d'un cartel avant qu'il ne soit découvert par les autorités de la concurrence est de  $\frac{1}{\rho}$  périodes.

### 2.2.2 La probabilité de détection fluctue dans le temps

Hinloopen (2006) reprend ce modèle de base mais suppose que la probabilité de détection peut varier d'une période à l'autre. Dans la majeure partie de son article, l'auteur pose  $F = 0$ . Il caractérise alors la condition nécessaire et suffisante pour que la collusion soit soutenable et il calcule le nombre de firmes maximal qu'un oligopole symétrique (avec des biens homogènes et une concurrence à la Bertrand) peut contenir pour que la collusion soit soutenable en fonction de  $\delta$  et des probabilités de détection. L'auteur renouvelle, ensuite, l'exercice avec  $F > 0$ .

### 2.2.3 Demande aléatoire et inobservable

Cyrenne (1999) étudie les effets d'une politique de lutte contre la collusion consistant à enquêter sur les industries présentant de fortes variations de prix.

Dans le modèle de Green et Porter (1984), les accords de collusion génèrent des fluctuations de prix assez particulières. Les prix fluctuent en fonction des fluctuations de la demande, mais lorsque la demande est faible, les firmes déclenchent une "guerre de prix". Les prix restent faibles pendant  $T$  périodes avant de remonter. Les autorités de la concurrence devraient être en mesure de repérer ces phases de guerres de prix assez facilement en suivant l'évolution des prix dans les différentes industries. Ce suivi semble a priori pouvoir être réalisé avec un coût administratif relativement faible. Lorsqu'une phase de guerre des prix est observée, l'autorité de la concurrence lance une enquête sur l'industrie concernée pour tenter de déterminer la cause de cette guerre des prix et pour rechercher si un accord de collusion est en place. Cette politique de lutte contre la collusion paraît assez plausible à l'auteur et donc il choisit de l'introduire de façon exogène (i.e. sans étudier si elle est optimale) dans le modèle de Green et Porter.

Formellement, la politique de lutte contre la collusion prend la forme suivante. A chaque fois, que les firmes déclenchent une phase de guerre de prix, elles attirent l'attention de l'autorité de la concurrence, ce

qui ce traduit par une espérance d'amende  $F$  (pour chaque guerre de prix).

L'auteur commence par étudier l'effet de cette politique en prenant le prix de déclenchement d'une guerre de prix comme donné et le nombre de périodes  $T$  de cette guerre (pendant lesquelles les firmes jouent l'équilibre de Cournot) comme donnés. Comme les guerres de prix deviennent plus coûteuses (à cause du risque d'amende), les firmes tentent d'en réduire la fréquence. Pour cela, elles choisissent de réduire les quantités produites sur le sentier de collusion afin de réduire la probabilité que le prix d'équilibre tombe en dessous du prix de déclenchement d'une guerre.

L'auteur étudie ensuite l'effet de la politique anticollusion en supposant que les firmes peuvent choisir les trois éléments de leur stratégie de collusion (les quantités produites sur le sentier de collusion, le prix seuil déclenchant une guerre et la durée d'une guerre). Il trouve que l'introduction de la politique antitrust ne modifie pas les quantités produites sur le sentier de collusion, ni le prix de déclenchement d'une guerre ; en revanche, elle réduit la durée des guerres. La durée  $T$  des guerres est choisie de façon à être juste suffisante pour s'assurer que les firmes ne sont pas incitées à dévier de l'accord de collusion. Donc, si les guerres deviennent plus coûteuses à cause du risque d'amende, leur durée peut être réduite sans éliminer leur caractère dissuasif. La sanction infligée par les autorités publiques se substitue à la sanction que les firmes s'auto-infligent. Pour les consommateurs, la politique antitrust se révèle contre-productive. Elle réduit la durée des guerres de prix et donc génère en espérance des prix plus élevés. Donc, si la sanction n'est pas suffisante pour dissuader totalement les firmes de se livrer à la collusion, la sanction renforce paradoxalement la collusion.

L'auteur se livre ensuite au même exercice mais en supposant que les firmes se livrent une concurrence en prix et tentent d'inférer de leur volume de ventes si des réductions de prix secrètes ont eu lieu. Le modèle est plus complexe et donc l'auteur choisit de ne traiter que le cas où plusieurs éléments de la stratégie de collusion des firmes sont fixés. La politique anti-collusion a, de nouveau, un effet pervers en permettant aux firmes d'augmenter leur prix sur le sentier de collusion pour un seuil de déclenchement de la punition et une durée de la punition donnés.

## **2.3 Impact de la politique antitrust sur le prix de collusion**

### **2.3.1 Comparaison de trois types d'amende**

Houba, Motchenkova et Wen (2010) notent que la littérature s'est beaucoup intéressée à l'impact de la politique antitrust sur la stabilité des cartels et relativement peu à l'impact sur les prix de collusion, beaucoup d'études posant des hypothèses telles que les cartels choisissent systématiquement le prix de monopole. Les auteurs notent que les travaux de Block, Nold et Sidak (1981) et d'Harrington (2004, 2005)<sup>1</sup> sont des exceptions notables.

---

<sup>1</sup>Voir plus loin.

Houba, Motchenkova et Wen (2010) se proposent d'étudier l'impact des probabilités de détection et des amendes sur le prix choisi par un cartel. A l'instar d'Harrington (2005), les auteurs se concentrent sur le cas où  $\delta$  est suffisamment élevé pour que la contrainte de non déviation par les firmes de l'accord de collusion ne soit pas saturée<sup>2</sup>. Le prix choisi par le cartel est donc celui qui maximise son espérance de gain.

Le modèle comprend  $n$  firmes se livrant une concurrence en prix infiniment répétée. L'autorité antitrust détecte l'existence d'un accord de cartel avec une probabilité  $\rho(p)$ , qui est une fonction croissante du prix choisi par le cartel. Si l'accord est détecté, chacune des firmes se voit infliger une amende  $F(p) = k(p)\pi(p)$  où  $k(p)$  est un multiple, qui est une fonction croissante de  $p$ , et  $\pi(p)$  est le profit des firmes (ou les gains illégaux générés par la collusion, car les auteurs normalisent  $\pi(p)$  à 0 lorsque  $p$  est égal au prix en l'absence de collusion). Si un accord de collusion est détecté, il est dissous et il ne peut plus être reformé.

Les auteurs commencent par supposer que la probabilité de détection est indépendante du prix de collusion :  $\rho(p) = \rho$ . Ils étudient trois types d'amende : amendes fixes, amendes proportionnelles au profit et amendes plus que proportionnelles.

Les auteurs montrent que, si  $\rho(p) = \rho$  et  $F(p) = F$  (amende fixe), alors les firmes choisissent le prix de monopole si elles décident de faire de la collusion.

Les auteurs obtiennent le même résultat lorsque  $\rho(p) = \rho$  et  $F(p) = k\pi(p)$  (amendes proportionnelles).

Si la probabilité de détection ne dépend pas du prix et si les amendes encourues sont fixes ou proportionnelles au profit des firmes, la politique antitrust n'a pas d'impact sur les prix choisis par les cartels. Si un cartel se met en place, il choisit le prix de monopole.

En revanche, si les amendes sont plus que proportionnelles, c'est-à-dire si  $k(p)\pi(p)$  avec  $k(p)$  strictement croissante, alors le cartel choisit un prix strictement inférieur au prix de monopole même si la probabilité de détection ne dépend pas du prix. Des amendes plus que proportionnelles permettent donc de limiter l'augmentation du prix lorsqu'un cartel se met en place.

Les auteurs supposent ensuite que la probabilité de détection  $\rho(p)$  est une fonction strictement croissante du prix de collusion. Dans ce cas, les cartels choisissent des prix strictement inférieurs au prix de monopole pour les trois types d'amendes envisagés. Une probabilité de détection croissante permet donc d'inciter les cartels à modérer leurs prix.

Les auteurs montrent enfin qu'une probabilité de détection croissante et des amendes plus que proportionnelles apparaissent comme des instruments complémentaires. La réduction du prix du cartel due à l'un des instruments est plus forte si l'autre instrument est aussi mis en place.

---

<sup>2</sup>Cette contrainte est intégrée par Katsoulacos, Motchenkova et Ulph (2015). Voir plus loin.



### 2.3.2 Convergence du prix d'un cartel vers le prix concurrentiel

Houba, Motchenkova et Wen (2012) construisent un modèle où, de façon un peu paradoxale, le prix choisi par un cartel converge vers le prix concurrentiel lorsque  $\delta$  tend vers 1. La particularité de ce modèle est que la probabilité de détection du cartel est une fonction croissante de l'écart entre le prix choisi par le cartel et le prix concurrentiel. De même, l'amende encourue en cas de condamnation est un multiple du profit réalisé par le cartel au cours de la période (le profit serait égal à 0 si les firmes se comportaient de façon concurrentielle). Si le cartel est détecté par l'autorité de la concurrence, il doit acquitter l'amende prévue. L'intervention de l'autorité de la concurrence dissout définitivement le cartel avec une probabilité  $\gamma$ . Avec la probabilité complémentaire  $1 - \gamma$ , le cartel se reforme dès la période suivante. Le jeu recommence alors et l'autorité de la concurrence peut à nouveau détecter le cartel et le sanctionner.

Le principal résultat mis en avant par les auteurs est le fait que le prix choisi par le cartel peut-être une fonction non-monotone de  $\delta$ . Si  $\delta$  est très faible, le cartel ne peut pas être soutenu par des stratégies à seuil et donc le prix est le prix concurrentiel. Si  $\delta$  augmente, la collusion devient soutenable et le cartel choisit un prix supérieur au prix concurrentiel. Dans un premier temps, le prix choisi est une fonction croissante de  $\delta$ . Mais, dans un deuxième temps, le prix choisi par le cartel peut décroître avec  $\delta$ . L'idée est que si le cartel augmente le prix, il augmente aussi la probabilité de détection et réduit donc son espérance de vie. Le cartel doit donc arbitrer entre les profits actuels, qui augmentent avec le prix du cartel, et les profits futurs, qui diminuent en espérance avec la probabilité de détection donc avec le prix actuel (si  $\gamma < 1$ )<sup>3</sup>. Lorsque  $\delta$  augmente, les firmes attribuent une importance plus grande aux profits futurs. Il est donc possible que les firmes choisissent une probabilité de détection plus faible lorsque  $\delta$  augmente et donc réduisent le prix fixé par le cartel. Les auteurs montrent que, pour certaines formes fonctionnelles, le prix choisi par le cartel converge vers le prix concurrentiel lorsque  $\delta$  tend vers 1.

### 2.3.3 Études empiriques

Asch et Seneca (1976) ont trouvé de façon assez surprenante que le taux de profit pouvait être inférieur dans les industries où des accords de collusion existent à celui observé dans les autres industries.

Feinberg (1980) reconsidère cette question en prenant comme hypothèse que les firmes qui ont été poursuivies pour avoir passé des accords de collusion restent sous surveillance et ont tendance à fixer des marges plus faibles. L'auteur commence par utiliser des données agrégées au niveau de l'industrie sur la période 1955-1972 et recherche si les industries où des poursuites pour collusion ont été menées ont un indice de Lerner plus faible que les autres. Il trouve qu'une plus grande concentration des firmes a un impact positif sur le taux de marge et qu'une plus grande concentration des acheteurs a un impact négatif sur ce taux. En revanche, la variable indiquant que l'industrie a fait l'objet d'une procédure antitrust n'est pas statistique-

---

<sup>3</sup>Si  $\gamma = 1$ , le cartel n'est jamais dissout et donc les profits futurs sont indépendants de la probabilité de détection de la période courante. Dans ce cas, le mécanisme ne joue pas et le prix du cartel est une fonction non décroissante de  $\delta$ .

ment significative. L'auteur utilise, ensuite, des données désagrégées concernant des firmes individuelles. La concentration de l'industrie et un taux de croissance élevé de la demande ont un effet positif sur l'indice de Lerner. Tandis que la concentration des acheteurs a un effet négatif. La variable indiquant une procédure antitrust devient statistiquement significative. Les firmes ayant été l'objet de poursuite fixent un taux de marge plus faible toutes choses égales par ailleurs.

Block, Nold et Sidak (1981) construisent un modèle simple de lutte contre la collusion et le testent empiriquement en utilisant des données américaines sur l'industrie du pain. Les auteurs supposent que la probabilité de détection d'un accord de collusion est une fonction croissante des efforts de l'autorité antitrust et de la marge des firmes. Ils supposent aussi que l'amende est un multiple du montant de l'infraction (l'amende est égale à  $t$  multiplié par la marge des firmes multiplié par la production totale). Ce qui revient à supposer que les sanctions pénales sont faibles et que l'essentiel de l'amende est constitué des dommages et intérêts. Sous ces hypothèses, les firmes choisissent un prix intermédiaire entre le prix concurrentiel et le prix de monopole. Ces deux prix extrêmes ne sont jamais choisis. Les firmes réduisent leur marge lorsque les efforts de l'autorité antitrust augmentent et lorsque le multiple utilisé pour calculer l'amende augmente.

Les auteurs testent ces deux effets en utilisant des données de l'industrie du pain (*white pan bread*) aux USA pendant les années 1964-1976. Cette industrie produit un bien homogène, dans l'ensemble des régions américaines et elle a fait l'objet de plusieurs enquêtes de l'autorité de la concurrence américaine<sup>4</sup>. C'est l'industrie agroalimentaire qui a été la plus souvent poursuivie pour collusion. Les auteurs estiment la marge des producteurs de pains dans les différentes régions américaines en soustrayant du prix du pain, le coût des différents ingrédients et du travail. Pour mesurer les efforts de l'autorité de la concurrence et la probabilité de détection estimée par les firmes, les auteurs utilisent le budget de l'autorité antitrust, le nombre de condamnations pour collusion dans cette industrie dans la région et une indicatrice si une condamnation est intervenue dans cette industrie dans la ville où le producteur est localisé. Ces trois variables ont un effet négatif et statistiquement significatif sur la marge des firmes. Donc, comme prédit par le modèle, les firmes semblent réduire leurs marges lorsque l'activité observée de l'autorité de la concurrence augmente. Les condamnations observées semblent avoir un effet dissuasif sur la collusion.

Les auteurs s'intéressent, ensuite, au niveau des amendes. Les sanctions pénales semblent faibles. Dans les 17 cas traités entre 1957 et 1976, l'amende pénale moyenne a été d'environ 7% des profits des firmes et une seule peine de prison a été prononcée. En revanche, les dommages et intérêts auxquels les firmes ont été condamnées lors de *class actions* sont dix fois plus élevés. Les *class actions* sont apparues au cours de la période couverte par l'étude. Il est donc possible d'estimer leur effet en séparant l'échantillon en deux parties. La première *class action* a été autorisée en 1970 et a conduit à une condamnation en 1972. Les auteurs étudient ces deux dates comme coupures possibles pour l'échantillon. Ils réestiment leur équation initiale. Ils trouvent que les coefficients des trois variables mesurant l'activité de l'autorité de la concurrence sont faibles avant l'introduction des *class actions* et sont négatifs et statistiquement significatifs après. Les

---

<sup>4</sup>17 cas entre 1957 et 1976.

auteurs concluent donc que la politique antitrust a un réel effet dissuasif sur la collusion et que cet effet est dû aux efforts complémentaires de l'autorité administrative pour détecter la collusion et des personnes privées pour obtenir une amende élevée.

Sproul (1993) étudie l'effet d'une procédure antitrust sur les prix des firmes. Les procédures antitrust devant mettre fin à des accords de collusion, elles devraient être suivies d'une baisse significative des prix. Sproul (1993) trouve de façon assez surprenante l'effet inverse : les condamnations d'une industrie pour collusion sont suivies d'une augmentation des prix. L'auteur utilise des données portant sur la période 1973-1984. Cette période est intéressante car la législation antitrust a été renforcée en 1976 avec un accroissement des amendes potentielles. 400 procédures pour collusion ont été menées au cours de cette période ; l'auteur n'en retient cependant que 25 pour des raisons de disponibilité des données. Pour chacune de ces 25 industries, il recherche une industrie très proche dont le prix peut servir de référence pour étudier l'évolution des prix dans les industries où des actions anti-collusion ont été menées. Ces industries servant de bases de comparaison doivent remplir trois critères. (1) Elles doivent présenter les mêmes conditions d'offre et de demande que les industries étudiées. (2) Le prix dans ces industries ne doit pas avoir été modifié par les procédures anti-collusion dans les industries étudiées. (3) La corrélation entre le prix des industries servant de base de comparaison et les industries étudiées avant la procédure anti-collusion doit être forte. L'auteur compare l'évolution du prix dans l'industrie servant de base de comparaison et l'industrie étudiée après la procédure antitrust. Le résultat principal est qu'au cours des quatre années qui suivent la procédure antitrust, le prix moyen dans les industries concernées augmente de 7% par rapport aux industries de comparaison. Alors que l'on s'attendait à ce que la dissolution des cartels provoque une baisse des prix, on observe une augmentation des prix ! Dans la plupart des industries, la procédure antitrust ne provoque pas de modification des prix. Elle semble provoquer une augmentation dans trois industries. Elle semble provoquer une baisse dans quatre industries. Mais, dans les deux industries où la baisse est la plus nette (9-10%), la procédure antitrust a débouché sur un non-lieu. L'auteur essaye ensuite de mesurer l'impact du niveau des amendes sur l'évolution des prix dans les années suivantes. Des amendes plus fortes provoquent une réduction des prix et cet effet est durable (mesuré 3, 6, 12, 24 et 48 mois plus tard). Une condamnation des dirigeants à des peines de prison réduit les prix dans les mois qui suivent mais cet effet disparaît au cours du temps et n'est plus significatif après un certain temps. Les firmes soumises à une période de probation ont tendance à augmenter leurs prix. Les dommages et intérêts versés dans des procédures civiles semblent avoir peu d'impact sur les prix. Les conséquences positives que l'on attendait des procédures anti-collusion ne semblent pas être détectables dans les données. Les données utilisées par l'auteur semblent plutôt inciter à penser que les procédures anti-collusion ont eu des effets contre-productifs. L'auteur avance quelques explications possibles à ces résultats très contre-intuitifs. Premièrement, les cartels peuvent contribuer à diminuer les coûts des entreprises. Beaucoup d'entreprises ont été condamnées pour avoir échangé des informations sur la demande ou pour avoir coordonné leurs stratégies de marketing et de publicité. Ces différentes formes d'échange d'information et de coordination pourraient être à l'origine de gain en efficacité et de réduction de coût. En supprimant

ces synergies, les autorités antitrust pourraient avoir provoqué une augmentation des coûts des firmes qui se traduirait par une augmentation des prix. Une seconde explication possible est que le montant des amendes infligé est faible et donc ne dissuade pas les firmes condamnées de récidiver. Au contraire, elles possèdent une meilleure information sur les risques encourus et en comparant les amendes reçues au gain de la collusion, elles seraient incitées à récidiver. Des amendes plus élevées pourraient donc rendre les procédures antitrust plus efficaces. Mais, l'auteur note que les procédures antitrust continuent de provoquer des augmentations de prix même après 1976, année où les amendes ont été augmentées.

## 2.4 Dynamique des prix d'un cartel

Les modèles de collusion tacite qu'on a vus dans le chapitre sur la collusion prédisent que les firmes vont fixer le prix de monopole ou le prix le plus proche soutenable dès la conclusion d'un accord de collusion tacite. Le modèle de Green et Porter (1984) prévoit lui une alternance de phases de punition et de phases de collusion. Donc, des variations de prix assez brutales. Les études de cas<sup>5</sup> de la section 14 ont, cependant, révélé qu'en pratique les hausses ou les baisses de prix étaient progressives et s'étalaient sur des périodes de plusieurs mois. La raison invoquée par les auteurs est que les firmes étalaient les hausses de prix pour éviter que les autorités de la concurrence ne repèrent trop facilement qu'un accord de collusion tacite avait été conclu. Il est clair qu'une alternance brutale de prix élevés et de prix faibles correspondant aux prédictions de Green et Porter (1984) ne peut qu'attirer l'attention des autorités de la concurrence et les faire soupçonner l'existence d'un cartel.

Harrington (2003, 2004b et 2005) a analysé, dans un modèle théorique, la dynamique des prix d'un cartel conscient de l'existence d'une autorité de la concurrence. A chaque période, le cartel arbitre entre son souhait de se rapprocher du prix de monopole et le souhait de ne pas être repéré par les autorités de la concurrence. L'auteur modélise la probabilité que la collusion soit repérée ou soupçonnée et donne lieu à une enquête comme une fonction croissante des variations des prix et, parfois, du niveau du prix. Des variations importantes des prix peuvent attirer l'attention et doivent donc être évitées dans la mesure du possible. Si le cartel est détecté, il doit payer une amende dont le montant dépend des dommages causés aux consommateurs et/ou une amende dont le montant est fixe ; en outre, la collusion prend fin et ne peut pas être rétablie. Les dommages sont calculés comme dans Souam (2001) et additionnés d'une période à l'autre. L'auteur suppose, cependant, que les dommages se "déprécient" d'une période à l'autre. Une partie des dommages est oubliée et une partie des preuves disparaît avec le temps. Harrington (2005) étudie la dynamique des prix lorsque l'incitation des firmes à ne pas dévier n'est pas saturée. Dans ce cas, le prix fixé par le cartel augmente progressivement et se fixe à un niveau stationnaire. Harrington (2004b) étudie le même problème mais en supposant que l'incitation des firmes à ne pas dévier est saturée. La dynamique des prix peut être la même que précédemment, mais, une autre dynamique peut aussi apparaître dans laquelle le prix augmente progressivement puis redescend pendant quelques périodes avant de se stabiliser.

---

<sup>5</sup>Notamment celle du cartel de la lysine.

### 2.4.1 La contrainte d'incitation n'est pas saturée

Harrington (2005) ignore la contrainte d'incitation des firmes à ne pas dévier de l'accord de collusion. La dynamique de prix trouvée dans cet article s'applique donc aux industries où la collusion est facile à soutenir et le facteur d'actualisation élevé. L'auteur commence par remarquer que pour que le modèle donne une dynamique de prix plausible, il faut supposer que la probabilité de détection de la collusion dépend des variations de prix. En effet, si cette probabilité dépend uniquement du niveau des prix alors la dynamique qui émerge à l'équilibre et la fixation d'un prix élevé en premier période puis une décroissance du prix. Le prix décroît au cours du temps car au cours du temps les dommages infligés aux consommateurs dans le passé s'accroissent. Le montant des dommages et intérêts à payer a donc tendance à augmenter et, en conséquence, les firmes réduisent les prix pour diminuer la probabilité de détection de l'accord. Cette dynamique n'est pas du tout celle observée dans les études empiriques. L'auteur suppose donc que la probabilité de détection est une fonction croissante des variations de prix et ignore, dans un premier temps, l'effet du niveau des prix. Dans ce cas, après avoir conclu un accord de collusion, les firmes augmentent leur prix très progressivement. A chaque période, elles doivent arbitrer entre le désir d'augmenter rapidement leurs prix jusqu'au niveau qui maximise leur profit de court terme et le désir de les augmenter très progressivement pour limiter les risques que l'accord soit détecté. Il en résulte que les firmes augmentent leur prix très progressivement jusqu'à atteindre le niveau qui maximise l'espérance de profit. La variation du prix est donc monotone dans le temps. On n'observe pas de réduction du prix, sauf si l'autorité de la concurrence détecte l'accord et y met fin. Le prix vers lequel la dynamique des prix converge à long terme est égal au prix de monopole si l'amende infligée en cas de détection est indépendant du montant des dommages causés aux consommateurs. En revanche, ce prix est inférieur si l'amende est une fonction croissante des dommages causés aux consommateurs. Dans ce cas, les firmes réduisent le prix de collusion pour réduire le niveau de l'amende encourue. Le prix de collusion, dans ce cas, lorsque le multiplicateur entre le dommage et le niveau de l'amende augmente, lorsque la probabilité de détection augmente, lorsque les dommages se "déprécient" plus lentement au cours du temps et lorsque le facteur d'actualisation  $\delta$  est plus élevé. De façon plus surprenante, ce prix augmente lorsque le prix "concurrentiel théorique" utilisé pour calculer les dommages diminue. Lorsque les autorités retiennent un prix théorique plus faible, les dommages par unité vendue augmentent. On pourrait penser que cela incite les firmes à réduire leur prix de collusion pour limiter les dommages par unité. Mais, un autre effet existe qui domine le premier. Les firmes essayent bien de limiter les dommages et donc l'amende encourue, mais elles le font en réduisant le nombre d'unités vendues. Elles choisissent donc d'augmenter le prix de collusion pour réduire la quantité vendue et l'amende encourue. Dans une dernière section, l'auteur suppose que la probabilité de détection de l'accord dépend non seulement des variations de prix mais aussi du niveau absolu des prix. Dans ce cas, la dynamique des prix peut être différente. Le prix peut augmenter progressivement dans un premier temps, puis légèrement diminuer avant de se stabiliser à son niveau stationnaire. Dans un premier temps, les firmes augmentent leur prix progressivement pour ne pas alerter les autorités de la concurrence après plusieurs périodes, elles ont atteint le prix de collusion. Elles

peuvent alors réduire légèrement le prix pendant quelques périodes si les dommages "non encore dépréciés" continuent d'augmenter. Le prix se stabilise lorsque le niveau des dommages "non dépréciés" atteint son niveau stationnaire. L'autre modification des résultats due à ce changement d'hypothèse est que les firmes ne fixent plus le prix de monopole lorsque l'amende encourue ne dépend pas du montant des dommages infligés. Une réduction du prix de collusion ne permet pas de réduire le montant de l'amende mais elle permet de réduire le risque de détection. Les firmes choisissent donc un prix de collusion inférieur au prix de monopole.

#### **2.4.2 La contrainte d'incitation est saturée**

Harrington (2004b) se distingue de l'étude précédente en supposant que la contrainte d'incitation des firmes à ne pas dévier du sentier de collusion est saturée. La dynamique des prix peut être la même que précédemment : une progression lente du prix puis une stabilisation. Mais, une autre dynamique peut aussi apparaître dans laquelle le prix augmente progressivement puis redescend pendant quelques périodes avant de se stabiliser. Pour comprendre l'existence de ces deux types de dynamique, il faut distinguer l'effet de la dynamique des prix sur la probabilité de détection de celui sur le montant de l'amende. L'auteur suppose que lors de la première période les firmes partent d'une situation où le prix est égal au prix d'équilibre du jeu non répété et où le dommage cumulé est nul. Dans cette situation, l'amende potentielle est nulle, les firmes commencent, donc, à augmenter les prix. Au cours du temps, les prix deviennent plus élevés et les dommages cumulés aussi, l'amende potentielle devient donc de plus en plus forte. Les firmes deviennent, donc, de plus en plus soucieuses de l'amende potentielle. Cette amende potentielle a deux effets, de sens opposés, sur l'incitation des firmes à dévier de l'accord de collusion. (1) Une déviation de l'accord de collusion se traduit par une variation de prix et donc par une augmentation de la probabilité de se faire détecter au cours de cette période. Cet effet a tendance à renforcer la collusion en dissuadant les déviations. (2) Une déviation de l'accord de collusion va réduire la collusion future et va permettre une réduction progressive du montant des dommages cumulés. Cet effet augmente l'attrait de la déviation par rapport au respect de l'accord de collusion. Si le premier effet domine le second, le prix augmente au cours du temps puis se stabilise. Si le second effet domine, le prix commence par augmenter puis diminue légèrement avant de se stabiliser. Les firmes diminuent les prix pendant quelques périodes pour éviter une déviation de l'accord.

Harrington (2004b) se livre aussi à des exercices de statiques comparatives. Il montre que lorsque le facteur d'actualisation des firmes est plus élevé, donc lorsque les firmes valorisent plus le futur, l'augmentation des prix est plus progressive. Les prix des premières périodes sont, donc, plus faibles mais le prix stationnaire final est plus élevé. Il obtient aussi, par des simulations, que l'augmentation du prix est plus rapide lorsque le nombre de firmes est plus élevé. Le prix stationnaire est atteint plus rapidement, alors que les firmes partent d'un niveau de prix plus faible. L'auteur montre, enfin, que l'existence de la législation antitrust peut, pour certaines valeurs des paramètres, avoir des effets pervers. Si l'effet (1) exposé précédemment est très fort, la collusion peut être plus facile avec la législation antitrust que sans cette législation. La législation antitrust peut alors avoir pour effet de ralentir la progression des prix mais de permettre un prix stationnaire à long

terme plus élevé qu'en l'absence de législation.

### 2.4.3 Probabilité endogène de détection par les acheteurs

Dans les études précédentes, la fonction reliant le comportement des firmes à la probabilité de détection est exogène. Harrington et Chen (2006) s'efforcent de rendre endogène cette fonction. Ils notent que les autorités de la concurrence initient rarement des enquêtes sans que d'autres agents aient attiré leur attention sur les pratiques d'une industrie. Les agents les plus susceptibles de repérer un comportement de cartel et d'inciter les autorités de la concurrence à enquêter sont donc les clients des firmes et tout particulièrement les "gros" clients. Harrington et Chen (2006) supposent donc que ce sont les clients qui peuvent devenir suspicieux. Ils deviennent suspicieux lorsque l'évolution des prix de leurs fournisseurs leur semble "anormale". Les auteurs supposent que les fournisseurs forment un oligopole composé de  $n$  firmes symétriques. Le coût marginal de ces firmes est constant mais il change de façon aléatoire d'une période à l'autre. Le coût marginal suit une marche aléatoire. Le prix, dans une industrie sans collusion, varie donc d'une période à l'autre. Les clients s'attendent donc à ce que le prix varie au cours du temps. Mais certaines variations sont peu probables et peuvent être considérées comme "anormales" par les clients. Les clients ne connaissent pas le processus aléatoire suivi par le coût marginal des firmes. Les clients utilisent donc les prix passés pour estimer l'espérance et la variance du prix "normal". Ils ont une mémoire limitée et ils n'utilisent que les prix des  $t$  dernières périodes pour réaliser ces estimations. Les clients réalisent ensuite un test statistique. La probabilité  $H_0$  est que la dernière variation de prix est normale et que les firmes ne font pas de collusion. Si cette hypothèse est rejetée, les clients soupçonnent les firmes de faire de la collusion et demandent une enquête aux autorités de la concurrence. Les firmes connaissent les règles d'estimation du prix "normal" des clients et elles essaient de maximiser leur profit intertemporel en essayant de ne pas laisser détecter l'accord de collusion. Les auteurs ne prennent pas en compte la contrainte d'incitation des firmes à ne pas dévier. Les firmes maximisent donc le profit joint de l'industrie sans craindre de déviation de l'une d'entre elles. Les auteurs ont recours à des simulations numériques. Ils supposent que l'industrie fonctionne de façon non-coopérative pendant les 40 premières périodes. Pendant les 80 périodes suivantes, ils génèrent deux séries de prix. La première en supposant que les firmes forment un cartel. La seconde en supposant que les firmes continuent à se faire concurrence. Les sentiers de prix de collusion font apparaître deux phases bien distinctes. La première phase est transitoire. Au cours de cette phase, le cartel augmente progressivement le prix du niveau concurrentiel atteint à l'issue de la quarantième période et au niveau de monopole. L'augmentation est, comme dans les deux modèles précédents, très progressive pour ne pas rendre les clients soupçonneux. Durant cette phase transitoire, les prix ne dépendent que très peu des chocs sur le coût marginal. Le prix est plus faible que le prix souhaité et le cartel l'augmente progressivement de période en période même si les coûts diminuent. Cette phase transitoire est, ensuite, suivie d'une phase stationnaire au cours de laquelle le prix de collusion est proche du prix de monopole mais varie à cause des chocs sur le coût marginal. La comparaison avec la série de prix obtenue sous l'hypothèse de concurrence fait

apparaître que la variance du prix lors de la phase stationnaire de collusion est plus faible que la variance du prix lors des mêmes périodes sous l'hypothèse de concurrence. En concurrence, les variations du coût marginal sont immédiatement répercutées dans les prix. Le cartel, au contraire, "lisse" les variations de prix. Lorsque le coût marginal varie brutalement, cette variation n'est que progressivement repercutée dans les prix pour ne pas rendre soupçonneux les clients. La phase transitoire est plus courte lorsque la variance des coûts est plus élevée. Une variance des coûts élevée se traduit par une variance élevée des prix au cours des quarante premières périodes. Les clients sont alors habitués à voir des variations fortes des prix et ils deviennent moins soupçonneux face à des variations de prix, ce qui permet au cartel d'augmenter ses prix plus rapidement et d'atteindre plus rapidement le prix de monopole. Si la mémoire des clients est courte, le cartel peut aussi accélérer l'augmentation des prix et réduire la phase transitoire. Sur certains sentiers du prix de collusion, on observe que le prix dépasse le prix de monopole vers la fin de la phase transitoire puis redescend légèrement avant de se stabiliser. Cette observation a priori curieuse est due au fait que le cartel ne peut pas stopper brutalement son augmentation des prix. Puisque les prix ont augmenté pendant plusieurs périodes, les clients s'attendent à de nouvelles augmentations. Le cartel rendrait donc les clients soupçonneux en arrêtant brutalement d'augmenter le prix. L'arrêt des augmentations doit donc "se faire en douceur". Le cartel peut commencer à ralentir les augmentations avant d'atteindre le prix de monopole mais il peut, dans certains cas, ralentir un peu plus tard et accepter de dépasser le prix de monopole avant de réduire progressivement ce prix.

L'analyse menée par les auteurs n'est pas totalement convaincante. Certes, comme ils le soulignent, les évolutions de prix obtenues ressemblent à celles observées dans les cartels découverts. Mais, les croyances des clients semblent assez naïves et même un peu bizarre. Ces croyances sont adaptatives. Les clients s'attendent à voir à la période  $t$  ce qui c'est passé au cours des périodes précédentes. Cela conduit les clients à trouver "normaux" des évolutions de prix que le lecteur de l'article identifie au premier coup d'oeil comme des sentiers de collusion. Durant les phases de transition, les prix augmentent régulièrement. Ces phases de transition sont immédiatement identifiables comme des phases de collusion, puisque dans tous les autres cas, les périodes de hausse et de baisse des prix s'entremêlent. Une hausse de prix régulière sur une vingtaine de périodes, comme c'est le cas dans la plupart des graphiques de l'article, devrait rendre les consommateurs soupçonneux. Or, dans l'analyse, cette hausse conduit les clients à anticiper de nouvelles hausses.

#### **2.4.4 Niveau des prix après la détection d'un accord**

Les études précédentes s'intéressaient à la dynamique des prix avant la détection d'un cartel par les autorités de la concurrence. Harrington (2004a) étudie le niveau des prix après la détection d'un cartel par les autorités de la concurrence. A priori, on s'attend à ce qu'une fois le cartel découvert par les autorités de la concurrence, la collusion prenne fin et les prix baissent rapidement pour revenir au niveau concurrentiel. Ce n'est, cependant, pas ce qu'on observe en pratique. Harrington (2004a) présente l'évolution des prix constatée dans le cas du cartel des électrodes graphites. Ce cartel semble s'être formé en 1992 et il a été



découvert en 1997. Entre 1992 et 1997, les prix des électrodes graphites ont augmenté progressivement de 50%. On retrouve l'augmentation lente et régulière prévue par les modèles précédents. En revanche, après 1997, on n'observe pas une diminution rapide des prix. Les prix diminuent entre 1997 et 2000, mais seulement très lentement. On peut penser que les firmes, qui se sont livrées à une collusion explicite pendant 5 ans, ont appris à se coordonner et continuent à se livrer à de la collusion même si cette dernière est maintenant tacite. Harrington (2004a) propose une autre explication au phénomène constaté. Les amendes imposées par les autorités de la concurrence et les dommages et intérêts que les tribunaux obligent les firmes à verser à leurs clients qui entament des poursuites dépendent du montant du préjudice subi. Or, pour estimer le montant du préjudice, les autorités publiques doivent connaître la différence entre le prix de collusion et le prix en l'absence de collusion. Le prix en l'absence de collusion est souvent estimé en utilisant les prix observés avant le début de l'accord (mais on ne sait pas toujours quand l'accord a débuté. En outre, ces prix peuvent être anciens si l'accord a duré longtemps) et les prix après la détection de l'accord<sup>6</sup>. Or, si les firmes ont conscience que le niveau des prix après la détection de l'accord est utilisé pour calculer le préjudice et donc le montant de leurs amendes, elles vont en tenir compte dans le choix de leur prix. En augmentant un peu leur prix, les firmes réduisent le montant des amendes. Les firmes choisissent donc des prix plus élevés que les prix sans collusion même si elles choisissent ces prix de façon non-coopérative. Au fur et à mesure que les poursuites pour obtenir des dommages et intérêts s'achèvent, cet effet disparaît et les firmes réduisent progressivement leur prix. On peut aussi s'attendre à des prix post-cartel plus élevés lorsque la durée du cartel a été plus longue. L'auteur montre aussi que l'effet est plus fort lorsque le nombre de firmes est plus faible. Le montant des amendes payé par chaque firme est une fonction croissante de son niveau de production pendant la phase de collusion, donc lorsque le marché est concentré, les firmes ont des parts de marché élevées pendant la phase de collusion et risquent des amendes plus élevées. Elles ont donc plus d'incitation à tenter de réduire le préjudice estimé par unité vendue. En outre, si les autorités de la concurrence utilisent l'ensemble des prix des firmes de l'industrie pour estimer le prix en l'absence de collusion, le choix de prix de chacune des firmes a un impact plus fort sur le prix estimé si les firmes sont peu nombreuses. Ce qui renforce l'effet précédent.

## 2.5 Cartel ne regroupant pas toutes les firmes

Bos et Harrington (2013) reprennent le modèle de Bos et Harrington (2010)<sup>7</sup> en introduisant une autorité de la concurrence.

Dans ce modèle,  $n \geq 3$  firmes se livrent une concurrence en prix répétée avec des contraintes de capacités. La firme  $i$  ne peut pas produire plus de  $k_i$  unités du bien. Des firmes peuvent se rassembler pour former un cartel. Le cartel choisit un prix  $p$ . Les autres firmes fixent un prix  $p - \varepsilon$  et s'efforcent d'écouler la totalité de leur capacité. La somme des capacités est supérieure à la demande s'adressant aux firmes pour le prix

<sup>6</sup>C'est un exercice difficile et les estimations des experts travaillant pour les différentes parties peuvent diverger fortement. Connor (2001) et White (2001) arrivent à des estimations très différentes du préjudice engendré par le cartel de la lysine.

<sup>7</sup>Voir chapitre sur la collusion.

$p = c$ . Donc, en l'absence de cartel, le profit des firmes est nul. Bos et Harrington (2010) montrent que, si  $\delta$  est suffisamment grand, les firmes ayant les capacités les plus grandes forment un cartel tandis que les firmes ayant les capacités les plus faibles décident de rester en dehors du cartel. Les cartels formés respectent les deux conditions de stabilité définies par la littérature sur les cartels. Aucun membre du cartel n'a intérêt à le quitter (stabilité interne). Aucune firme extérieure au cartel ne souhaite le rejoindre (stabilité externe).

Bos et Harrington (2013) étudient l'impact de l'introduction d'une autorité antitrust sur la taille des cartels. Si un cartel existe, l'autorité de la concurrence peut le détecter avec la probabilité  $\rho(\Gamma)$ , où  $\Gamma$  est l'ensemble des firmes membres du cartel. La probabilité de détection est une fonction strictement croissante de  $\Gamma$ . Si une firme supplémentaire rejoint le cartel, la probabilité de détection augmente. Si un cartel est détecté, il est condamné (avec proba 1). Le cartel est définitivement dissous et ne peut plus se reformer. En outre, les membres du cartel reçoivent une amende, dont le montant est un multiple  $\gamma$  des profits du cartel qu'elle a reçue. L'autorité de la concurrence utilise aussi un programme de clémence. Si une firme dénonce le cartel avant qu'il ne soit détecté, son amende est multipliée par  $\theta \in [0, 1]$ . Les firmes ont aussi la possibilité de demander la clémence après que le cartel a été détecté et avant sa condamnation définitive. Pour tenir compte de cette possibilité, les auteurs multiplient l'espérance d'amende des membres du cartel par  $\varphi(\Gamma) \in [0, 1]$ . Les firmes non membres du cartel ne sont jamais condamnées à payer une amende (même si elles bénéficient de l'existence du cartel et augmentent elles aussi leur prix).

Les auteurs commencent par déterminer le prix de collusion choisi par un cartel  $\Gamma$ . Ils trouvent que le prix de collusion est une fonction décroissante des valeurs de la politique antitrust,  $\rho(\Gamma)$ ,  $\varphi(\Gamma)$  et  $\theta$ , pour une composition du cartel fixée. L'impact de la taille du cartel sur le prix de collusion est plus ambiguë. Dans le modèle sans autorité de la concurrence, Bos et Harrington (2010) ont montré que le prix de collusion augmente quand de nouvelles firmes rejoignent le cartel. Ce n'est pas nécessairement le cas lorsqu'il existe une autorité antitrust, car la probabilité de détection augmente et ainsi que l'espérance d'amende (car une firme a moins de chance d'être la première à demander la clémence après la détection de l'accord). Ces deux effets tendent à réduire le prix de collusion et s'opposent donc à la hausse du modèle de base. L'effet dominant ne peut pas être déterminé a priori.

Les auteurs s'intéressent ensuite à la taille des cartels à l'équilibre et à l'impact de la politique antitrust sur cette taille. Les auteurs ne retiennent pas totalement la méthodologie habituelle de la littérature sur la stabilité des cartels. Dans leur étude précédente, les auteurs avaient utilisé la méthodologie habituelle. (1) Les firmes choisissaient de rejoindre ou non le cartel et (2) le cartel choisit le prix qui maximise le profit joint de ses membres. Les auteurs notent ce premier équilibre : *accommodative equilibrium*. Bos et Harrington (2013) introduisent la possibilité pour le cartel de recourir à des mesures de rétorsion si des firmes supposées rejoindre le cartel ne l'ont pas fait ou si des firmes ont rejoint le cartel sans y être invitées. Formellement, si le cartel anticipé est  $\Gamma$  et que le cartel observé est bien  $\Gamma$ , le cartel fixe le prix qui maximise le profit joint de ses membres. Si le cartel observé est différent de  $\Gamma$ , le cartel se dissout et choisit  $p = c$ . Les auteurs notent ce type d'équilibres : *aggressive equilibrium*. Ce second type d'équilibres permet de soutenir des cartels qui

n'auraient pas été stables avec le concept d'*accommodative equilibrium*. Les auteurs souhaitant avoir un ensemble de cartels le plus grand possible, ils retiennent le concept d'*aggressive equilibrium*. Cependant, ils ajoutent une condition supplémentaire, un cartel n'exerce pas de rétorsion si le cartel est différent de celui attendu, mais si cette déviation permet d'accroître l'espérance de profit des membres restant du cartel. Donc, si une déviation bénéficie aux membres du cartel, ils ne la sanctionnent jamais. Généralement, avec ce concept d'équilibres, il n'y a pas qu'un seul cartel stable à l'équilibre. Les auteurs s'intéressent à l'impact de la politique antitrust sur l'ensemble des cartels stables.

Ils procèdent en deux étapes en s'intéressant d'abord aux cartels ayant une taille maximale, puis à ceux ayant une taille minimale. Un cartel  $\Gamma$  a une taille maximale s'il est stable et s'il n'existe pas de cartel  $\Gamma'$  avec  $\Gamma \subset \Gamma'$  stable. Un cartel a une taille minimale s'il est stable et s'il ne comprend pas un cartel de taille plus petite stable.

Les auteurs commencent par s'intéresser aux cartels maximaux et montrent que la taille de ces cartels a tendance à diminuer quand la politique antitrust devient plus stricte. En l'absence de politique antitrust, si  $\delta$  est suffisamment grand, le cartel maximal contient toutes les firmes. Si un accord de collusion est soutenable avec toutes les firmes, le cartel a intérêt à les inclure toutes et ce cartel maximal est soutenable car il peut menacer les firmes ne le rejoignant pas de gagner un profit nul en dissolvant totalement le cartel. Si on introduit une politique antitrust, le cartel n'a plus nécessairement intérêt à inclure toutes les firmes. Si une firme quitte le cartel, cela réduit le profit joint des membres du cartel, mais parallèlement la probabilité de détection du cartel et l'espérance d'amende diminuent. Si la taille de la firme quittant le cartel est faible, les deux derniers effets l'emportent sur le premier. Le cartel a intérêt à autoriser le départ de petites firmes. Les petites firmes y trouvent aussi leur compte. Elles peuvent maintenant vendre la totalité de leurs capacités et elles ne risquent plus d'amende. Les cartels maximaux ne contiennent plus nécessairement toutes les firmes en présence d'une autorité de la concurrence. L'introduction de l'autorité de la concurrence peut réduire la taille des cartels maximaux. Si avant l'introduction de l'autorité de la concurrence, le cartel pouvait soutenir le prix de monopole, le prix de collusion ne peut que baisser (ou rester stable) après l'introduction de l'autorité de la concurrence. En revanche, si le prix de collusion n'était pas maximal initialement et était déterminé par la condition de non déviation des firmes, le prix de collusion peut augmenter après l'introduction de l'autorité du cartel, car le cartel contenant moins de firmes, la condition de non déviation peut être plus facile à remplir. L'effet sur le prix de collusion peut donc être ambigu. Les auteurs partent ensuite d'une situation où l'autorité de la concurrence existe déjà et montrent qu'une politique antitrust plus stricte se traduit par une réduction de la taille des cartels maximaux. Plus précisément, ils montrent qu'une augmentation de  $\gamma$  entraîne une réduction de  $\Gamma$  quand  $\theta = 0$  et lorsque la fonction de demande inverse est linéaire (ou très proche d'une droite). Les auteurs ont l'intuition que le résultat est plus général, mais ils n'ont pas réussi à le démontrer. Donc quand  $\gamma$  augmente, les cartels maximaux réduisent leur taille, contrôlent moins de capacités et ont une probabilité plus faible d'être détectés.

Les auteurs se tournent ensuite vers l'étude des cartels minimaux et obtiennent des résultats plus ambigus.

Un cartel peut être trop petit pour être stable pour deux raisons. (1) Il ne contrôle pas suffisamment de capacités et n'est donc pas capable de soutenir un prix supérieur à  $c$ . Ses membres sont incités à dévier de tout accord prévoyant un prix plus grand que  $c$ . (2) Une firme extérieure au cartel a intérêt à le rejoindre et les membres du cartel ont intérêt à accueillir cette firme au sein du cartel. Si un cartel n'est pas soutenable pour la raison (1) en l'absence d'autorité antitrust, il ne peut pas le devenir lorsqu'une autorité antitrust est introduite. Si la collusion n'est pas soutenable en l'absence de politique de la concurrence, elle ne peut pas le devenir avec une politique antitrust plus stricte. Donc, si c'est la condition (1) qui contraint la taille minimale des cartels, alors une politique antitrust plus sévère se traduit par une taille minimale des cartels plus élevée. En revanche, si un cartel n'est pas soutenable à cause de la condition (2), il peut le devenir avec une politique de la concurrence plus stricte. Une politique antitrust plus stricte réduit les incitations des firmes extérieures à rejoindre un cartel. Elle peut donc se traduire par une diminution de la taille minimale des cartels. Selon la condition limitant la taille minimale des cartels, cette dernière peut augmenter ou diminuer lorsque la politique antitrust devient plus stricte.

Selon l'effet de la politique antitrust sur la taille minimale des cartels, on peut avoir une contraction de l'ensemble des cartels soutenables (diminution du maximum et augmentation du minimum) ou un décalage vers le bas de l'ensemble (diminution du maximum et du minimum).

### 3 Politique de dissuasion de la collusion

#### 3.1 Politique optimale avec asymétrie d'information

L'un des principaux problèmes que rencontrent les autorités de la concurrence est le manque d'information. Elles manquent d'information sur le comportement des firmes. Ces dernières n'annoncent pas publiquement la conclusion d'accords de collusion. Elles essayent, au contraire, de les garder secrets dans la mesure du possible. Les autorités de la concurrence manquent aussi d'information sur les caractéristiques des firmes et sur la fonction de demande des consommateurs. Elles ne peuvent donc pas inférer le comportement des firmes à partir de la seule observation des prix. Un prix élevé peut être dû à l'existence d'un accord de collusion mais aussi à un coût de production élevé dans une industrie.

Besanko et Spulber (1989a) ont été les premiers à rechercher quelle stratégie devaient suivre les autorités de la concurrence dans ce contexte d'asymétries d'information. Les auteurs supposent que le coût unitaire de production dans une industrie peut prendre deux valeurs. Le niveau de ce coût est connu des firmes mais pas des autorités de la concurrence qui n'observent que les quantités produites et les prix d'équilibre. Les autorités de la concurrence peuvent, cependant, découvrir ce coût en lançant une enquête, ce qui engendre un coût  $K$ . Si, à la suite de cette enquête, les autorités de la concurrence découvrent que les firmes ont fixé des prix supérieurs à leur coût marginal<sup>8</sup>, elles leur infligent une amende égale à  $F$ . Le jeu se décompose

---

<sup>8</sup>Les firmes produisent un bien homogène et se livrent une concurrence en prix à la Bertrand. En l'absence de collusion, le prix d'équilibre doit donc être égal au coût marginal des firmes.

en trois étapes. A l'étape 1, les autorités de la concurrence annoncent leur politique de contrôle. Cette politique consiste à associer une probabilité d'enquête aux quantités produites observées. A l'étape 2, les firmes choisissent leurs prix. A l'étape 3, les autorités de la concurrence appliquent la politique annoncée à la période 1 et sanctionnent les firmes reconnues coupables.

Les auteurs montrent, d'abord, que les autorités de la concurrence n'ont jamais intérêt à totalement dissuader la collusion si  $K > 0$ . Lorsque la collusion est totalement inexistante, les quantités produites sont socialement optimales. La valeur sociale de la dernière unité produite est alors exactement égale au coût de production. Le surplus social associé à cette unité est donc approximativement égal à 0 et il n'y a pas de coût pour la société à ne pas produire cette dernière unité. En revanche, permettre aux firmes de très légèrement relever leur prix permet de réduire les probabilités d'enquêtes et donc de réduire les coûts d'audit. Les autorités de la concurrence n'ont donc jamais intérêt à choisir une politique d'audit qui dissuade totalement la collusion pour les deux types de firmes. A l'équilibre, les firmes dont le coût est faible seront toujours autorisées à faire un peu de collusion.

Si  $K$  est faible, les firmes ayant un coût faible sont autorisées à faire un peu de collusion et les firmes ayant un coût élevé sont incitées à choisir un prix égal à leur coût marginal. Cette politique est implémentée en choisissant (1) une probabilité de contrôle lorsque la quantité observée est égale à la quantité compétitive d'une industrie ayant des coûts élevés juste suffisante pour dissuader les firmes ayant des coûts faibles de se comporter comme des firmes ayant des coûts élevés, (2) une probabilité de contrôle nulle pour le niveau de collusion tolérable pour les firmes ayant des coûts faibles, et (3) des probabilités de contrôle élevées pour tous les autres niveaux de production possibles (qui n'appartiennent pas au sentier d'équilibre). Dans ce cas, les enquêtes ont un rôle purement dissuasif. Seules les firmes ayant des coûts élevés sont auditées et ces audits ne débouchent jamais sur des sanctions.

Si  $K$  est peu plus élevé, les autorités de la concurrence peuvent choisir de ne pas contrôler les industries pour lesquelles le prix est égal au coût unitaire élevé et de contrôler toutes les industries pour lesquelles le prix observé est plus élevé. Dans cet équilibre mélangeant, toutes les industries choisissent le même prix et aucune n'est contrôlée. Dans certains cas, les autorités de la concurrence peuvent autoriser les deux types de firmes à faire un peu de collusion. Pour que l'équilibre soit de ce type, il faut nécessairement (mais ce n'est pas une condition suffisante) que le coût de production élevé soit supérieur au prix de monopole des firmes ayant un coût faible. Dans ce cas, en autorisant les firmes ayant des coûts élevés à augmenter leur prix, les autorités de la concurrence diminuent l'incitation des firmes ayant un coût faible à imiter les firmes ayant un coût élevé, ce qui permet de réduire la probabilité de contrôle pour le niveau de production prévu pour les firmes ayant des coûts élevés et donc de réduire les coûts d'audit. Dans ce cas, les audits débouchent toujours sur des sanctions.

**Extension à un continuum de types :** Pénard et Souam (2002) étendent l'analyse de Besanko et Spulber (1989a) en supposant que le coût unitaire de production des firmes n'est plus limité à deux valeurs, mais

peut prendre n'importe quelle valeur de l'intervalle  $[\underline{c}, \bar{c}]$ . Le jeu conserve la même structure en trois étapes. Lors de la première, l'autorité de la concurrence s'engage sur une probabilité d'audit<sup>9</sup>  $\beta(p)$  dépendant du prix d'équilibre observé et une amende  $F(p, c)$  dépendant du prix observé et du coût marginal des firmes, que l'autorité de la concurrence ne connaît pas ex ante, mais qu'elle découvre au cours de l'audit. L'amende n'est plus exogène comme dans Besanko et Spulber (1989a). Elle est choisie par l'autorité de la concurrence, mais le législateur a fixé une limite maximale correspondant à une  $\alpha$  proportion du chiffre d'affaires<sup>10</sup>. Les audits sont coûteux. Auditer une firme avec probabilité  $\beta$  a un coût  $\beta K$ . Lors de la deuxième étape, les firmes choisissent leur prix. Elles peuvent choisir de se livrer une concurrence à la Bertrand :  $p = c$  et  $\pi = 0$ . Alternativement, elles peuvent passer un accord de collusion, qui leur permet de choisir un prix plus élevé, mais peut les exposer à un risque d'amende. Lors de la troisième étape, l'autorité de la concurrence applique les règles sur lesquelles elle s'est engagée lors de la première période.

Les auteurs recherchent la politique optimale de lutte contre la collusion. On retrouve les résultats classiques de l'économie du crime. (1) L'amende doit être maximale :  $F(p) = \alpha pq$ . Le montant de l'amende n'apparaît pas dans le surplus social puisqu'il s'agit d'un transfert. Augmenter l'amende permet de réduire les probabilités d'audit, donc d'économiser sur les coûts des enquêtes, tout en conservant le niveau de dissuasion inchangé. (2) La dissuasion totale n'est jamais optimale.

Les auteurs montrent que la politique optimale est une politique de "déclat". L'autorité détermine un seuil de prix  $\hat{p}$  à partir duquel il commence à enquêter avec une probabilité positive. Il choisit :

$$\beta(p) = \begin{cases} 0 & \text{si } p \leq \hat{p} \\ \frac{p-\hat{p}}{\alpha p} & \text{si } p > \hat{p} \end{cases}$$

Les firmes appartenant à des industries dont les coûts sont inférieurs à  $\hat{p}$  font de la collusion et choisissent  $p = \hat{p}$ . Ces firmes ne sont pas auditées et donc elles ne sont jamais sanctionnées. Les firmes dont les coûts sont supérieurs à  $\hat{p}$  ne font pas de collusion. Elles se livrent une concurrence à la Bertrand et fixe  $p = c > \hat{p}$ . L'autorité de la concurrence contrôle ces firmes avec la probabilité  $\frac{p-\hat{p}}{\alpha p} > 0$ . Les audits permettent de vérifier que ces firmes se comportent bien de façon concurrentielle. Les enquêtes ne donnent donc jamais lieu à des amendes. Les audits ont uniquement un rôle dissuasif, elles incitent les firmes ayant des coûts faibles à ne pas augmenter leur prix au delà de  $\hat{p}$ . La probabilité de contrôle  $\frac{p-\hat{p}}{\alpha p}$  est juste suffisante pour assurer cette dissuasion marginale. Le seuil  $\hat{p}$  est fixé en arbitrant entre le coût supplémentaire des enquêtes si le seuil est abaissé et l'augmentation du surplus des consommateurs due à des prix plus faibles dans toutes les industries où  $c$  est inférieur à  $\hat{p}$ .  $\hat{p}$  est une fonction croissante de  $K$  et décroissante de  $\alpha$ .

Les auteurs présentent ensuite une version un peu différente de leur modèle prenant en compte le fait que les accords de collusion doivent être auto-exécutaires. Les firmes ne doivent pas avoir d'incitations à dévier de l'accord. L'autorité de la concurrence continue de s'engager sur sa politique lors de l'étape 1. Les étapes

<sup>9</sup>Les auteurs ne présentent pas  $\beta$  comme une probabilité d'audit, mais comme la probabilité de découverte des preuves de la collusion en fonction des ressources consacrées par l'autorité de la concurrence à une enquête.

<sup>10</sup>10% pour la France et l'Union Européenne.

2 et 3 sont ensuite répétées indéfiniment. Si les firmes sont condamnées pour collusion, l'accord de collusion est dissous et ne plus être reformé. Cette contrainte supplémentaire pesant sur les firmes facilite le travail de l'autorité de la concurrence, elle peut dissuader la collusion avec une probabilité  $\beta$  plus faible. Elle doit juste fixer le niveau de  $\beta$  rendant la collusion non soutenable. La politique optimale conserve une forme de "déclic"<sup>11</sup> :

$$\beta(p) = \begin{cases} 0 & \text{si } p \leq \tilde{p} \\ \frac{\pi(p, \bar{c})[1-(1-\delta)n]}{\delta n \pi(p, \bar{c}) + \alpha p q} & \text{si } p > \tilde{p} \end{cases}$$

Les auteurs montrent que  $\tilde{p} < \hat{p}$ . Avec la prise en compte de la contrainte de non déviation des firmes de l'accord de collusion, il est possible de dissuader la collusion avec une probabilité d'audit plus faible. Le coût des enquêtes diminuant pour un même niveau de dissuasion, l'autorité de la concurrence choisit un niveau de dissuasion plus élevé et diminue le prix seuil à partir duquel des enquêtes sont menées avec une probabilité strictement positive.

## 3.2 Mode de calcul et montant des amendes

### 3.2.1 Amendes basées sur le chiffre d'affaires ou sur les dommages

Souam (2001) étudie la politique antitrust optimale dans deux régimes de sanction et compare ces deux régimes<sup>12</sup>. Les hypothèses du modèle sont les suivantes. Les firmes d'une industrie ont un coût marginal constant et identique. Les firmes connaissent ce coût, mais pas les autorités antitrust. Pour le connaître les firmes antitrust doivent lancer une enquête ayant un coût  $K$ . Elles apprennent alors (sans risque d'erreur) la valeur de ce coût. En l'absence d'enquête, les autorités antitrust savent juste que ce coût appartient à un intervalle  $[\underline{c}, \bar{c}]$ . Le timing du jeu est le suivant. A l'étape 1, les autorités antitrust annoncent leur politique. Cette politique consiste à annoncer la probabilité qu'une enquête soit déclenchée en fonction du prix observé. A l'étape 2, les firmes choisissent leur prix. Elles peuvent se livrer une concurrence à la Bertrand et fixer un prix égal au coût marginal ou elles peuvent passer un accord de collusion pour fixer un prix plus élevé. Cette collusion est explicite. A l'étape 3, les autorités antitrust observent les prix affichés et déclenchent des enquêtes avec les probabilités choisies à l'étape 1. Si une industrie est reconnue coupable de collusion, les firmes qui la composent se voient infliger une amende. Cette amende peut être un pourcentage du chiffre d'affaires<sup>13</sup> (régime 1) ou un multiple du dommage causé aux consommateurs<sup>14</sup> (régime 2). Le dommage causé aux consommateurs est supposé égal à la différence entre le prix et le coût marginal des firmes multipliée par la quantité vendue. Les taux des amendes sont exogènes.

Souam (2001) montre que, dans les deux régimes, si  $K > 0$ , une dissuasion totale de tous les accords de collusion n'est jamais socialement optimale. Les enquêtes ayant un coût, les autorités doivent en limiter le

<sup>11</sup> $n$  est le nombre de firmes dans l'industrie considérée et  $\delta$  est le facteur d'actualisation de ces firmes.

<sup>12</sup>Voir aussi Souam (1998).

<sup>13</sup>La France pratique ce système. L'amende pouvait aller jusqu'à 5% du chiffre d'affaires d'une firme au moment de la rédaction de l'article de Souam (2001). L'amende maximale a été portée à 10% par la loi du 15 mai 2001 sur les nouvelles régulations économiques.

<sup>14</sup>Les USA pratiquent ce système, l'amende est égale au triple du dommage causé aux consommateurs.

nombre. La politique optimale consiste donc à ne dissuader que certains accords de collusion.

Cette politique optimale a la forme suivante. Les autorités fixent un prix seuil. En dessous de ce prix, la probabilité d'enquête est nulle. Pour le prix seuil et les prix supérieurs, la probabilité d'enquête est suffisante pour dissuader les firmes ayant des coûts supérieurs de passer un accord de collusion et pour dissuader les firmes ayant des coûts inférieurs de fixer un prix supérieur au prix seuil. Cela implique qu'au dessus du prix seuil, la probabilité d'enquête est une fonction croissante du prix observé. Plus précisément, dans le premier régime d'amendes, cette probabilité est égale à  $(p - \tilde{c}) / (\alpha p)$ , où  $p$  est le prix observé,  $\tilde{c}$  est le prix seuil et  $\alpha$  est le pourcentage du chiffre d'affaire auquel est égal l'amende en cas de collusion avérée. L'auteur montre que  $\tilde{c}$  est une fonction croissante de  $K$  et décroissante de  $\alpha$ . Si le coût des enquêtes augmente, les autorités antitrust réduisent le nombre d'enquêtes en augmentant le prix seuil. Si le montant des amendes augmente, les autorités antitrust peuvent réduire la probabilité d'enquête tout en continuant de dissuader la collusion. Elles en profitent pour réduire le prix seuil et diminuer le nombre d'accords de collusion tolérés.

Dans le second régime d'amendes, la politique optimale a une forme analogue. Les autorités fixent un prix seuil. En dessous de ce seuil, la probabilité d'enquête est nulle. Au dessus, cette probabilité est égale à  $1/m$ , où  $m$  est le multiple appliqué au dommage causé aux consommateurs pour calculer le montant de l'amende. Cette probabilité est suffisante pour dissuader les firmes dont le coût est supérieur au prix seuil de passer des accords de collusion.

L'auteur compare, ensuite, les deux régimes d'amendes. L'efficacité relative des deux systèmes dépend de la valeur des paramètres et notamment de la comparaison du ratio  $\frac{\alpha}{m}$  et de la dispersion des coûts des firmes. Le premier [second] système est préférable lorsque  $\frac{\alpha}{m}$  est élevé [faible]. Le premier [second] système est préférable lorsque la dispersion des coûts est faible [élevé]. Lorsque la dispersion des coûts est faible, les possibilités de collusion sont faibles et une amende calculée sur le chiffre d'affaires est plus dissuasive qu'une amende calculée sur le profit supplémentaire permis par la collusion. Le montant des amendes est alors plus élevé avec le premier régime et la probabilité d'enquête peut y être plus faible qu'avec le second régime d'amendes.

Le principal apport du travail de Souam (2001) est d'avoir montré que la politique optimale consiste à définir un prix seuil et à n'enquêter qu'au dessus de ce seuil. Les principales limites de ce modèle sont les suivantes. (1) Considérer que  $\alpha$  et  $m$  sont exogènes. Certes ces valeurs ne sont pas choisies par les autorités de la concurrence, mais, elles sont déterminées par la loi et il semble intéressant de chercher quelles valeurs elles devraient prendre. (2) Les incitations des firmes à ne pas dévier de l'accord de collusion ne sont pas prises en compte (le modèle ne comprenant qu'une seule période). La limite (1) est introduite dans le modèle car, sinon, le modèle ne prenant pas en compte le risque d'erreur, les autorités choisiraient  $\alpha$  ou  $m$  le plus élevé possible et il serait possible de dissuader la collusion même avec des probabilités d'enquête très faibles. La limite (2) vient du fait que l'auteur utilise les outils de la théorie des contrats et introduire plusieurs périodes compliquerait beaucoup l'analyse car les autorités de la concurrence pourraient utiliser les prix et



les enquêtes passés pour évaluer de plus en plus précisément les coûts de chaque industrie.

### 3.2.2 Plaidoyers pour des amendes basées sur l'augmentation des prix

**A. Distorsions liées à des amendes basées sur le revenu :** Bageri, Katsoulacos et Spagnolo (2013) attirent l'attention sur le fait qu'utiliser les revenus des firmes ayant participé à un cartel pour déterminer leur amende peut conduire à des distorsions dommageables pour le surplus social. Ils soulignent trois distorsions pouvant apparaître avec cette pratique.

La Communauté Européenne fixe un plafond pour les amendes qui est un pourcentage du chiffre d'affaires des firmes. Avec cette règle, les groupes diversifiés risquent une amende plus importante que les firmes centrées sur une seule industrie. Cela peut conduire les firmes appartenant à un cartel à ne pas de diversifier en entrant sur d'autres marchés a priori profitables. On peut donc avoir une distorsion sur les choix organisationnels des firmes.

Beaucoup d'autorités antitrust utilisent le "montant du commerce affecté" dans le calcul des amendes. Les amendes dépendent donc des revenus des firmes dans les industries concernées par le cartel. Les auteurs montrent que, si les firmes prennent en compte cet effet, alors elles choisissent un prix de collusion supérieur au prix de monopole. Augmenter le prix de collusion augmente la marge des firmes et réduit les quantités vendues, mais cela permet aussi de réduire le risque d'amende, car l'amende augmente avec les revenus des firmes. Alors que des amendes proportionnelles aux profits des firmes ont un impact neutre sur le prix de collusion, des amendes basées sur le revenu incitent les firmes à augmenter le prix de collusion.

La troisième distorsion relevée par les auteurs concernent les fortes différences entre les industries ou entre les différents niveaux de la chaîne de valeurs. Si les amendes sont calculées sur la base des revenus, alors les industries où les coûts sont faibles et les marges élevées risquent des amendes plus faibles lorsqu'elles se livrent à de la collusion que les industries où les coûts sont très élevés et les marges faibles. Dans une même industrie, les firmes intervenant sur les dernières étapes de la production risquent proportionnellement plus que les firmes intervenant sur les premières étapes. Les auteurs calculent le ratio chiffre d'affaires sur profit dans plusieurs industries condamnées par les autorités européennes et observent que ce ratio varie fortement entre les industries (les différences pouvant aller de 1 à 20). Pour une même infraction, certaines industries risquent des amendes vingt fois plus grande que d'autres industries. Il n'y a pas de base logique pouvant justifier cet écart.

Les auteurs plaident donc pour changer le mode de calcul des amendes en abandonnant les revenus des firmes et en allant vers des amendes basées sur les profits illégaux générés par la collusion.

**B. Comparaison de quatre types d'amende :** Katsoulacos, Motchenkova et Ulph (2015) plaident pour une évolution du mode de calcul des amendes utilisé par les principales autorités antitrust vers un système basé sur l'augmentation des prix. Pour arriver à cette conclusion, les auteurs comparent quatre bases

possibles pour le calcul des amendes : le chiffre d'affaires des firmes, le profit des firmes, l'augmentation des prix et des amendes fixes.

Le modèle comprend  $n$  firmes se livrant une concurrence en prix avec des biens homogènes. Le coût marginal des firmes, supposé constant, est noté  $c$ . La fonction de demande du marché est noté  $Q(p)$ . A chaque période où les firmes font de la collusion, l'autorité de la concurrence détecte l'accord avec la probabilité  $\rho$ . Si l'accord est détecté, il est condamné et chaque firme doit acquitter une amende  $\gamma B(p)$  où  $\gamma$  est un multiplicateur et  $B(p)$  est la base retenue pour le calcul de l'amende. Les auteurs considèrent quatre possibilités. (1) Des amendes fixes :  $B_F(p) = B_F$ . (2) Des amendes basées sur le chiffre d'affaires (revenu) des firmes :  $B_R(p) = pQ(p)$ . (3) Des amendes basées sur le profit des firmes ou sur leurs gains illégaux (qui correspondent dans ce modèle où les gains en l'absence de collusion sont nuls) :  $B_\pi(p) = (p - c)Q(p)$ . (4) Des amendes basées sur l'augmentation du prix (*overcharge*). Pour avoir une base comparable aux trois précédentes, il faut multiplier cette augmentation de prix par une quantité. Les auteurs retiennent la quantité d'équilibre en l'absence de collusion.  $B_O(p) = (p - c)Q(c)$ . La détection d'un accord ne met pas fin à la collusion. Les firmes peuvent former un nouveau cartel dès la période suivante. En revanche, la déviation d'une firme de l'accord rend la collusion impossible dans le futur. Si une firme dévie d'un accord, elle ne peut pas recevoir d'amende au cours de cette période. Les auteurs utilisent  $\tau = \rho\gamma$  la sévérité (*toughness*) de la politique antitrust. Ils se restreignent au cas où  $\tau < 1$  pour que des cartels se forment à l'équilibre dans chacun des régimes d'amende.

Les auteurs s'intéressent à l'impact du mode de calcul de l'amende sur le prix de cartel et sur le niveau de dissuasion des cartels.

**Effets du mode de calcul sur le prix de collusion :** Avec des amendes basées sur les profits, si un cartel se forme, il choisit un prix égal au prix de monopole. Avec ce système de calcul d'amendes, l'espérance de l'amende est un multiple (inférieur à 1) du profit. Les firmes formant un cartel cherchent donc à maximiser un multiple du profit obtenu en l'absence d'autorité antitrust. Elles choisissent donc le prix de monopole.

Si les amendes sont fixes, les cartels choisissent aussi le prix de monopole. L'amende ne dépend pas du prix choisi et il est plus facile de soutenir un cartel si le prix de collusion est plus proche du prix de monopole. Les cartels choisissent donc le prix de monopole et ce système d'amende est équivalent à une amende basée sur le profit.

Si les amendes sont basées sur le revenu des firmes, les cartels choisissent des prix supérieurs au prix de monopole. Un prix supérieur au prix de monopole permet de réduire le revenu des firmes et décroît l'espérance de l'amende. Une augmentation de la sévérité ( $\tau$ ) de la politique antitrust incite les firmes à augmenter le prix de collusion, si elles choisissent de continuer la collusion.

Si les amendes sont basées sur l'augmentation du prix, les cartels choisissent des prix inférieurs au prix

de monopole. Les firmes faisant de la collusion réduisent le prix de collusion en dessous du prix de monopole pour réduire le montant de l'amende encourue. Une augmentation de  $\tau$  incite les firmes faisant de la collusion à réduire le prix de collusion. En outre, avec ce système d'amende, un cartel est plus facile à soutenir s'il réduit son prix de collusion. Donc, si la contrainte de non déviation est saturée et que c'est elle qui détermine le prix de collusion, les firmes choisissent aussi un prix inférieur au prix de monopole et qui décroît lorsque  $\tau$  augmente.

**Comparaisons des systèmes d'amende :** Si on s'intéresse au niveau des prix de collusion, le meilleur système est une amende basée sur l'augmentation du prix. C'est le seul système qui incite les firmes à réduire le prix de collusion en dessous du prix de monopole. Le plus mauvais système est une amende basée sur les revenus des firmes, puisqu'il incite les firmes à choisir des prix supérieurs au prix de monopole.

Les auteurs souhaitent aussi comparer les surplus des consommateurs et les surplus sociaux. Pour cela, il faut prendre en compte les niveaux de dissuasion obtenus avec les différents systèmes de calculs d'amende. Pour que les comparaisons aient un sens, il faut que les niveaux des différents systèmes soient équivalents. Il y a plusieurs façons de concevoir cette équivalence. Les auteurs en retiennent deux.

Dans la première, les auteurs ajustent les valeurs de  $\tau$  entre les différents systèmes d'amende de façon à ce que les niveaux de dissuasion soient identiques. Les auteurs utilisent  $\Delta = n(1 - \delta)$  pour mesurer la facilité "intrinsèque" de soutenir la collusion dans une industrie. Ils supposent que  $\Delta$  est uniformément distribué sur  $[0, 1]$ . Les auteurs ajustent les valeurs de  $\tau$  pour que la valeur seuil de  $\Delta$  à partir de laquelle les firmes font de la collusion soit la même avec chacun des régimes d'amende. Avec cette équivalence, la comparaison des différents régimes d'amende revient à comparer les prix de collusion moyens. On retrouve assez logiquement le même classement que pour les prix. Le système basé sur l'augmentation des prix conduit aux surplus des consommateurs et sociaux les plus élevés et le système basé sur le revenu conduit aux valeurs les plus faibles du surplus des consommateurs et du surplus social.

La seconde notion d'équivalence retenue par les auteurs est l'égalisation des espérances d'amende. Cette fois, les seuils de dissuasion changent selon les régimes. ce qui complique un peu le calcul des égalisations des espérances d'amende puisque les bornes de l'intégrale dépendent des valeurs retenues pour les  $\tau$ . Pour rendre les calculs possibles, les auteurs supposent que la fonction de demande est linéaire. Les auteurs obtiennent les mêmes classements. Le meilleur système est de baser les amendes sur l'augmentation du prix et le plus mauvais système consiste à baser le calcul sur les chiffres d'affaires des firmes.

### 3.2.3 Montant optimal de l'amende

Katsoulacos et Ulph (2013) déterminent le montant optimal de l'amende dans une série de contextes et soulignent la nécessité de prendre en compte la durée dans le temps de l'infraction.

Les auteurs considèrent une industrie produisant un bien homogène. En l'absence de collusion, le coût

unitaire de production des firmes est égal à  $c_0$  et le prix d'équilibre est égal à  $p_0$ . Les auteurs normalisent ce prix à 1 :  $p_0 = 1$ . Si les firmes forment un cartel, le coût unitaire de production peut diminuer :  $c_1 \leq c_0$ . Il est donc possible que le cartel permette une production plus efficace et une réduction des coûts. Cette réduction est cependant insuffisante pour entraîner une réduction du prix. En cas de collusion, le prix augmente  $p_1 > p_0$  et la quantité vendue diminue  $Q_1 < Q_0$ . La fonction de demande est supposée linéaire :  $p = 1 + \varepsilon - Q$ .

**L'infraction ne dure qu'une seule période :** Les auteurs commencent par considérer un modèle statique où la collusion ne dure qu'une seule période. Le timing est alors le suivant. (1) Les firmes décident de former ou non un cartel. (2) A la fin de la période, si une infraction au droit de la concurrence a eu lieu, elle est détectée avec la probabilité  $\rho$  et donne lieu à une amende  $F$ .

Les auteurs commencent par supposer que l'autorité de la concurrence retient le surplus total comme critère. L'autorité de la concurrence souhaite inciter les secteurs où l'augmentation des profits ( $\Delta\pi = \pi_1 - \pi_0$ ) est supérieure à la réduction du surplus des consommateurs ( $\Delta CS$ ) à faire de la collusion et dissuader les autres industries. Pour que les firmes prennent les décisions socialement optimales, on doit avoir  $\rho F = \Delta CS$ . L'espérance de l'amende doit être égale aux dommages infligés aux consommateurs. L'espérance de l'amende joue le rôle d'une taxe pigouvienne et incite les firmes à internaliser le coût de la collusion pour les consommateurs.

Si l'amende est déterminée en prenant un pourcentage des revenus des firmes lorsqu'elles font de la collusion ( $R_1 = p_1 Q_1$ ), le multiplicateur qui doit être appliqué est donné par :

$$\gamma = \frac{F}{R_1} = \frac{\Delta CS / R_1}{\rho}$$

Si l'amende est calculée à partir de l'augmentation de la marge (*price overcharge* :  $\theta = \frac{p_1 - p_0}{p_0}$ ), il faut appliquer le multiplicateur :

$$\gamma = \frac{\frac{\theta}{1+\theta} \left(1 + \frac{1}{2} \frac{\theta}{\varepsilon - \theta}\right)}{\rho}$$

Si l'autorité de la concurrence n'a pas le surplus social comme objectif, mais ne s'intéresse qu'au surplus des consommateurs, elle s'efforce de dissuader totalement la collusion. Elle va alors choisir  $\rho F = \Delta\pi$  et, si l'amende est calculée à partir du revenu, un multiplicateur :

$$\gamma = \frac{F}{R_1} = \frac{\Delta\pi / R_1}{\rho}$$

Si l'autorité de la concurrence peut commettre des erreurs ou si les firmes ne savent pas très bien déterminer a priori si leurs actions sont illégales, les multiplicateurs optimaux deviennent :

$$\gamma = \frac{\Delta CS / R_1}{\rho\beta} \quad \text{ou} \quad \gamma = \frac{\Delta\pi / R_1}{\rho\beta}$$

selon l'objectif poursuivi par l'autorité antitrust, où  $\beta$  est la probabilité qu'une action soit condamnée à la suite d'une enquête.

**Prise en compte du temps :** Les infractions au droit de la concurrence, contrairement à d'autres infractions, sont souvent des infractions qui s'inscrivent dans la durée. Les firmes mettent en place certaines pratiques et les conservent pendant une longue période. L'autorité de la concurrence peut interrompre ces pratiques, et réduire ainsi les dommages causés aux consommateurs, en intervenant pour faire cesser l'infraction. En outre, il est parfois possible de détecter l'infraction et de la condamner après que les firmes ont cessé les pratiques illégales. Les auteurs vont intégrer ces deux éléments dans leur modèle.

Les hypothèses sont les suivantes. En l'absence d'intervention de l'autorité antitrust, les pratiques anticoncurrentielles durent  $L$  périodes. Avec la probabilité  $\rho_B$ , l'autorité antitrust détecte et condamne l'infraction avant que les firmes ne l'interrompent. Dans ce cas, l'infraction a duré en moyenne  $L_B \leq L$  périodes. Avec la probabilité  $\rho_A < 1 - \rho_B$ , l'infraction est détectée, mais seulement après que les firmes y aient mis fin. Dans ce cas, la condamnation intervient  $L_A > L$  périodes après le début de la pratique anticoncurrentielle.

Si l'autorité de la concurrence ne s'intéresse qu'au surplus des consommateurs, le multiplicateur optimal est égal à :

$$\gamma = \frac{\Delta\pi/R_1}{\rho_B\beta} \times \frac{1 - \rho_B\beta(1 - \lambda_B)}{\frac{\rho_A}{\rho_B}\lambda_A + \lambda_B}$$

Le premier terme est identique à celui du modèle statique. Le second terme est un terme correctif permettant de prendre en compte la dimension temporelle du problème.  $\lambda_A$  et  $\lambda_B$  sont des facteurs d'escompte permettant d'actualiser les amendes (qui peuvent intervenir à des moments différents).

Le fait que la détection de l'infraction puisse avoir lieu avant que l'infraction n'ait été menée à son terme a deux effets opposés. Comme l'infraction peut être arrêtée avant la date  $L$ , les dommages pour les consommateurs peuvent être plus faibles et les gains de l'infraction pour les firmes sont aussi plus faibles, ce qui réduit le montant nécessaire du multiplicateur de l'amende pour un niveau de dissuasion donné. Parallèlement, la base de calcul de l'amende est plus faible puisque les firmes ont obtenu  $\Delta\pi$  pendant moins longtemps, cela réduit mécaniquement le montant de l'amende et il faut augmenter le multiplicateur pour compenser cet effet.

Le fait que la condamnation puisse arriver après la fin des pratiques anticoncurrentielles a aussi deux effets opposés. La condamnation peut arriver plus tard, l'amende est alors plus fortement escomptée et il faut donc en augmenter le niveau pour maintenir la dissuasion. Parallèlement, si une condamnation peut intervenir après la fin de l'amende, cela peut se traduire par une probabilité totale de condamnation plus élevée, ce qui permet de réduire l'amende pour un niveau de dissuasion donné.

**Evaluation empirique du facteur correctif :** Après avoir déterminé cette formule, les auteurs s'efforcent d'estimer la valeur du second terme. Ils utilisent 32 cas d'abus de position dominante traités par l'Union Européenne entre 1990 et 2010. A partir de cet échantillon, ils trouvent  $L = 6$  ans,  $L_A - L = 3,6$  et  $L_B = 5,1$ . Pour estimer les  $\lambda$ , il faut choisir un taux d'intérêt. En retenant  $r = 5\%$  [1%], les auteurs obtiennent  $\lambda_A = 0,835$  [0,698] et  $\lambda_B = 0,859$  [0,885]. En supposant qu'une infraction soit détectée avec une probabilité de 15% chaque année (ce qui correspond aux estimations effectuées par des études antérieures), les auteurs estiment  $\rho_A = 0,3$  et  $\rho_B = 0,6$ . L'estimation du facteur d'ajustement est égale à 0,74. L'amende optimale devrait donc être inférieure de 25% à celle estimée par les études antérieures, qui ignorent le facteur d'ajustement lié à la durée de l'infraction.

**Effets d'une augmentation de l'amende :** Les auteurs s'intéressent ensuite aux effets d'une augmentation de l'amende. Ils commencent par analyser l'effet sur le taux de marge des cartels non dissuadés. Les auteurs rappellent que si l'amende est calculée à partir des revenus, elle provoque une augmentation du prix du cartel et donc le prix de collusion est plus élevé avec une amende calculée sur les revenus qu'avec une amende calculée à partir des profits. Si l'amende est calculée à partir des revenus, une augmentation de l'amende provoque une augmentation du prix du cartel. Si l'amende est calculée sur les profits, elle n'a pas d'impact sur le prix du cartel (pour les cartels non dissuadés). Les auteurs introduisent ensuite la possibilité que la probabilité de détection dépende du prix du cartel. Les cartels réduisent alors leur prix. Si l'amende est calculée sur les revenus, le prix de cartel peut être supérieur ou inférieur au prix de monopole. Si le prix du cartel est inférieur au prix de monopole, une augmentation de l'amende réduit le prix du cartel. Si le prix du cartel est supérieur au prix de monopole, une augmentation de l'amende a un effet ambigu sur le prix du cartel. Si l'amende est calculée sur les profits, une augmentation de l'amende réduit le prix du cartel.

Les auteurs se tournent ensuite vers l'effet dissuasif du niveau de l'amende. Ils se focalisent sur le cas où l'amende est basée sur les revenus des firmes et supposent que l'amende contient aussi une partie fixe. Une augmentation de la partie fixe n'a pas d'impact sur le prix des cartels non dissuadés, mais cette augmentation dissuade un plus grand nombre de cartels. Empiriquement, on devrait donc observer une augmentation de la marge des cartels (ceux ayant les marges les plus faibles choisissant de ne pas se former). Si on augmente la partie variable de l'amende, moins de cartels se forment et ils augmentent leur prix. Empiriquement, une politique antitrust plus stricte devrait se traduire par des marges de collusion plus élevées. Si la probabilité de détection dépend du prix du cartel, il y a des effets opposés aux effets précédents lorsque l'amende augmente. Les cartels qui se forment réduisent leur prix pour réduire leur risque de détection. Les cartels provenant d'industries où les possibilités d'augmenter les prix grâce à la collusion sont faibles se forment plus souvent lorsque la probabilité de détection est endogène, car leur risque de détection est faible.

Globalement, il ne semble pas y avoir de réelles raisons de penser qu'une politique antitrust prévoyant des amendes plus élevées se traduira nécessairement par une réduction de la marge des cartels estimées par les travaux économétriques.

### 3.2.4 Le montant des amendes est-il dissuasif ?

Connor et Lande (2006) s'interrogent sur le caractère dissuasif des amendes infligées par les autorités de la concurrence américaines et européennes. Pour qu'une amende soit dissuasive, il faut que son montant multiplié par la probabilité que la collusion soit détectée et sanctionnée soit supérieur au gain de la collusion. Les estimations des probabilités de détection qu'ils ont trouvées dans la littérature économique et dans les déclarations des autorités de la concurrence sont souvent proche de 10% et n'excèdent pas 33%. Le calcul du montant des amendes varie selon les pays et les modes de calcul ne sont pas toujours transparents. Les autorités de la concurrence américaines semblent estimer que les cartels provoquent en moyenne une augmentation de 10% des prix. Pour que l'amende soit dissuasive, elles partent sur la base d'une amende double. L'amende de base est donc égale à 20% du montant des ventes du cartel. Cette amende est modulée en fonction de circonstances aggravantes ou atténuantes et éventuellement réduites par des programmes de clémence. L'amende ne peut pas excéder 80% du montant des ventes en cause. Les auteurs estiment qu'en général l'amende finale est comprise entre 5% et 20% du chiffre d'affaires du cartel. Les amendes infligées par les autorités de la concurrence européennes sont généralement inférieures à celles des autorités américaines. L'amende ne peut pas excéder 10% du chiffre d'affaires total mondial (pas seulement sur les marchés touchés par la collusion) de la firme au cours de l'année précédente. Les auteurs indiquent que sur un échantillon de 63 cas traités par entre 1990 et 2005, l'amende moyenne a été de 6,3% du montant des ventes réalisées en Europe sur les marchés incriminés. Dans 55% des cas, l'amende a été de 5% ou moins et dans 28% des cas, l'amende a été comprise en 20% et 40% du montant des ventes incriminées. Les auteurs trouvent les règles de calcul européennes "*opaque and capricious*". Les firmes condamnées à payer des amendes font souvent appel devant la cour de justice européenne. Cette dernière réduit souvent sensiblement le niveau des amendes infligées. Entre 1992 et 2005, elle a réduit les amendes de 100 firmes appartenant à 13 cartels. La moyenne de la réduction est de 57% (fortement influencée par quelques cas) et la médiane de 7%. Sur cette période, la cour de justice européenne n'a jamais augmenté une amende infligée par la commission européenne. En Europe, ces amendes sont les seules sanctions encourues par les firmes coupables de collusion. Ce n'est pas le cas aux USA. Aux USA, les clients qui ont été lésés par des prix plus élevés peuvent poursuivre les firmes coupables devant les tribunaux et réclamer des dommages et intérêts égaux à trois fois le préjudice subi. En pratique, la plupart des cas se soldent par un arbitrage et le versement d'un montant plus faible pour arrêter les poursuites. Aux USA, les managers des firmes coupables de collusion peuvent théoriquement être poursuivis pénalement et être condamnés à des peines de prison. Pour déterminer si ces amendes sont dissuasives, les auteurs recensent les études économiques ayant estimés les gains des cartels. Ils recensent six études de synthèse sur l'ampleur de cet effet. L'estimation de l'effet moyen des prix varie de 7,7% à 49%. L'estimation de la médiane des augmentations varie de 7,8% à 44,5%. En rassemblant des données publiées dans de nombreuses études, les auteurs obtiennent une médiane de l'augmentation des prix égale à 25%. Cette estimation est donc nettement supérieure aux 10% d'augmentation qui constitue la base de travail des autorités américaines. Dans les données qu'ils ont rassemblées, les auteurs trouvent que l'augmentation des

prix est supérieure à 10% dans 79% des cas et supérieure à 20% dans 60% des cas. Les auteurs concluent de la comparaison des gains de la collusion et du niveau des amendes encourues multiplié par la faible probabilité de détection que le niveau des amendes est trop faible pour être réellement dissuasif.

Combe (2006) présente le même type d'approche dans une revue juridique française. Pour que l'espérance des amendes dépasse les gains de la collusion, il faudrait souvent que les amendes dépassent 100% du chiffre d'affaires annuel des firmes sur les marchés concernés. L'auteur trouve des amendes allant jusqu'à 550% du chiffre d'affaires avec certaines valeurs retenues pour les paramètres. Il semble difficile d'aller jusqu'à ces niveaux, notamment sans mettre les firmes sanctionnées dans des difficultés financières importantes. L'auteur discute la possibilité d'étendre les sanctions au delà des amendes administratives imposées par les autorités de la concurrence en Europe. Il commence par discuter l'opportunité d'actions civiles en dommages et intérêts. Il présente une synthèse claire des différentes méthodes d'évaluation des dommages dus à la collusion. La possibilité d'actions collectives est aussi discutée. La seconde extension possible des sanctions est l'autorisation de poursuites pénales contre les dirigeants des entreprises. Ces sanctions sont utilisées aux USA. En Europe, bien que parfois possibles, elles sont peu utilisées. L'auteur se prononce plutôt en faveur de l'utilisation de sanctions pénales. Elles peuvent notamment permettre de dissuader des managers de s'engager dans des cartels, augmentant les profits à court terme, contre les intérêts de long terme des firmes qu'ils dirigent. L'auteur préfère des peines de prison à des amendes (qui pourraient être payées par les firmes à la place de leurs dirigeants), mais se prononce en faveur de peines de courtes durées. La stigmatisation d'une condamnation à une peine de prison semble très dissuasive pour des dirigeants d'entreprise et allonger les peines semblent peu utiles.

D'autres études Combe et alii (2006), Combe et Monnier (2009) sont arrivés à une conclusion semblable : les amendes sont trop faibles et devraient être significativement relevées.

Allain, Boyer et Ponssard (2011) concluent que les amendes imposées dans les années récentes par la Commission Européenne sont assez proches des amendes optimales. La différence de leur conclusion est générée par deux différences dans leur approche méthodologique. Premièrement, les auteurs avancent que les bases de données utilisées par les études antérieures souffrent de biais de sélection importants. Ces biais sont présentés et corrigés dans Boyer et Kotchoni (2011). Ce dernier papier ré-estime les augmentations de prix dues à la formation de cartel et trouve des valeurs plus faibles que les études précédentes. Deuxièmement, les auteurs utilisent un modèle dynamique pour déterminer la formule de l'amende optimale, alors que les études précédentes utilisaient des modèles statiques. Ce modèle est présenté dans Allain, Boyer, Kotchoni et Ponssard (2011). Le modèle dynamique permet de prendre en compte le fait qu'il suffit de rendre la collusion instable pour dissuader la formation d'un cartel. La modification de la formule de calcul et la ré-estimation des valeurs conduisent à une amende optimale environ 10 fois plus faible que dans Combe et Monnier (2009) et à la conclusion que le niveau des amendes fixées par la Commission Européenne est satisfaisant.

Harrington (2014) rappelle, après d'autres, que pour dissuader la formation d'un cartel, il n'est pas



nécessaire de le rendre non rentable en faisant baisser l'espérance de profits des firmes en dessous du niveau concurrentiel, il peut suffire de rendre le cartel instable. Il ne faut donc pas se focaliser sur la contrainte de participation des firmes, mais plutôt s'intéresser à la contrainte d'incitations. L'auteur souligne aussi que les autorités de la concurrence tiennent compte de la durée des cartels lorsqu'elles fixent le montant de l'amende. Il reprend donc l'estimation de l'amende minimale permettant la dissuasion en tenant compte de ces deux aspects. Le modèle est assez simple. Notamment l'auteur suppose que les profits des firmes de collusion  $\pi^c$ , de concurrence  $\pi^{nc}$  et de déviation  $\pi^d$  ne dépendent pas de la politique antitrust. Les firmes doivent acquitter une amende  $f$  par période de collusion. Cependant, les preuves de la collusion des périodes passées ont tendance à s'effacer. Les amendes encourues se déprécient donc au cours du temps. Formellement, l'amende totale encourue à la période  $t + 1$  est égale à  $1 - \beta$  celle encourue à la période  $t$  à laquelle on ajoute l'amende due pour la collusion de la période en cours  $f$  :

$$F_{t+1} = (1 - \beta) F_t + f$$

Si la collusion dure longtemps, l'amende encourue tend vers  $f/\beta$ . Si les firmes mettent fin à la collusion d'elles mêmes, elles ne peuvent plus être punies. Si les firmes choisissent de faire de la collusion, l'autorité de la concurrence détecte et fait condamner le cartel avec une probabilité  $\alpha$ . Si l'autorité de la concurrence dissout un cartel, ce dernier ne peut pas se reformer. L'amende augmentant au cours du temps, il est de plus en plus difficile de soutenir la collusion. L'auteur calcule l'amende minimale permettant de rendre le cartel instable lorsque l'amende encourue a atteint l'état stationnaire donc lorsque  $F = f/\beta$ . Après avoir déterminé la formule théorique, l'auteur calibre le modèle. Il retient  $\alpha \in [0,05; 0,2]$  et  $\beta \in [0,025; 0,125]$ . Pour ces intervalles de valeurs, les amendes fixées par l'autorité de la concurrence américaine semblent suffisamment dissuasives.

### 3.2.5 Triple dommages

La législation américaine prévoit que les dommages et intérêts perçus par les victimes d'une infraction sont égaux à trois fois le montant du préjudice.

Block, Nold et Sidak (1981) ont calculé que le montant des dommages et intérêts devant être versés représentait en moyenne dix fois le montant des amendes versées à l'Etat. Ils ont donc avancé que les dommages et intérêts étaient un élément essentiel du caractère dissuasif de la politique antitrust.

**Neutralité :** Salant (1987) se montre très sceptique sur l'efficacité dissuasive de ces dommages et intérêts<sup>15</sup>. Il note que, si les consommateurs sont rationnels, ils doivent prendre en compte la possibilité de toucher dans le futur des dommages et intérêt. Si les firmes font de la collusion et fixent des prix supérieurs à leur coût marginal, alors avec une probabilité  $\beta$  (exogène), l'autorité antitrust condamnera ces firmes pour collusion. Les consommateurs pourront alors rejoindre une *class action* et obtenir un montant égal à trois fois la somme

<sup>15</sup>Voir aussi Baker (1988) pour une vision analogue.

qu'ils ont "payé en trop". Il semble donc logique que les consommateurs prennent en compte cet effet. Dès lors, les consommateurs augmentent leur demande. Les consommateurs achètent plus pour un même prix s'ils soupçonnent l'existence de collusion. Les firmes anticipent ce déplacement vers le haut de la fonction de demande et augmentent leur prix de collusion. Elles fixent un prix égal au prix de monopole (sans triple dommage) plus le montant espéré des dommages et intérêts :  $3\beta(p - c)$ . Les consommateurs acceptent de payer ce terme supplémentaire car il correspond à la somme qu'ils récupèrent en espérance grâce à la législation antitrust. La législation antitrust est donc neutre : elle ne modifie pas la quantité produite et échangée. Elle ne modifie pas non l'espérance de surplus des agents. L'auteur obtient un résultat identique lorsque la probabilité de détection du cartel est une fonction croissante de la marge des firmes, si cette probabilité n'augmente pas trop vite.

**Asymétrie d'information et non neutralité :** Le modèle de Salant (1987) est en information complète. Les consommateurs connaissent le coût marginal des firmes et donc connaissent leur marge. Besanko et Spulber (1990) reprennent l'analyse en supposant que le coût marginal de production est connu des firmes mais pas des consommateurs. Les consommateurs doivent donc former des croyances sur le coût des firmes pour estimer le terme  $3\beta(p - c)$ . Ils modifient leurs croyances en fonction du prix qu'ils observent sur le marché. Pour un même prix, la demande des consommateurs est plus élevée s'ils ont une estimation plus faible du prix des firmes (et donc une estimation plus forte des dommages qu'ils pourront potentiellement récupérer). Le modèle est donc un modèle de signal. Pour sélectionner un équilibre unique, les auteurs utilisent le critère de *universal divinity*<sup>16</sup>. Avec ce critère, l'équilibre du jeu est un équilibre séparateur. Si les firmes obtiennent le coût marginal le plus élevé de la distribution possible, elles se comportent comme en information complète. Elles ajoutent  $3\beta(p - c)$  au prix de monopole et les triples dommages n'ont pas d'effet sur la quantité produite. Si les firmes ont un coût marginal plus faible, elles souhaitent le signaler aux consommateurs. Car être prises pour des firmes ayant un coût plus élevé réduirait leur demande pour un même prix. Pour se signaler, les firmes ayant un coût faible doivent fixer un prix plus faible. Sous certaines hypothèses, le prix des firmes est donc contraint par une contrainte d'incitation à révéler son véritable coût. Dans ce cas, le prix fixé par les firmes est plus faible que le prix de monopole plus  $3\beta(p - c)$ . L'introduction des triples dommages permet alors de réduire le prix net (prix moins  $3\beta(p - c)$ ) des firmes et d'augmenter la quantité échangée. La politique antitrust n'est plus neutre et elle permet d'accroître le surplus social. Dans ce cas, une augmentation de  $\beta$  augmente la quantité échangée, diminue le prix net des firmes et accroît le surplus social.

---

<sup>16</sup>En substance, si les consommateurs observent un prix hors équilibre, ils l'attribuent à la firme qui a le plus d'incitations à dévier.

### 3.3 Détection des cartels

Certains auteurs ont proposé d'utiliser l'économétrie pour tenter de détecter les cartels. Si la dynamique des prix d'un cartel est différente de celle d'un marché où les firmes se comportent de façon non-coopérative alors l'économétrie doit permettre de repérer les industries où la collusion est probable<sup>17</sup>.

#### 3.3.1 Mouvements des prix

Bolotova, Connor et Miller (2008) proposent d'utiliser les modèles ARCH et GARCH pour estimer simultanément la moyenne et la variance des prix. Les accords de collusion devraient provoquer simultanément une augmentation des prix et une réduction de leur variance. Ils testent leur méthode sur les cartels de la lysine et de l'acide citrique. Leur méthode permet de détecter l'accord passé sur le prix de la lysine mais pas celui passé sur le prix de l'acide citrique. Sur le marché de l'acide citrique, l'accord de collusion ne s'est pas traduit par une réduction de la variance des prix. Les auteurs notent, cependant, que ce cartel semble avoir fonctionné nettement moins bien que celui de la lysine car il n'a permis une augmentation des prix que de 12% alors que cette augmentation a été de 24% pour la lysine.

Balaguer, Orts et Uriel (2007) proposent un test de détection de la collusion basé sur une décomposition des prix dans des industries multimarchés. Ils proposent d'estimer l'équation suivante :

$$\ln p_{it} = \alpha + \theta_t + \lambda_i + v_{it}$$

où  $\alpha$  est une constante,  $\theta_t$  est un effet fixe associé à la période  $t$ ,  $\lambda_i$  est un effet fixe associé au marché local  $i$  et  $v_{it}$  est le résidu.  $\theta_t$  est sensé capter les variations des coûts des firmes.  $\lambda_i$  est sensé capter les particularités de la demande locale sur le marché  $i$ . Si les firmes se comportent de façon concurrentielle, le coefficient associé à  $\theta_t$  doit être positif, celui associé à  $\lambda_i$  doit être nul et les résidus doivent être totalement aléatoires. Si les firmes font de la collusion, elles doivent pratiquer une discrimination du troisième degré et donc fixer des prix différents sur chacun des marchés locaux. Dans ce cas, les coefficients associés à  $\theta_t$  et à  $\lambda_i$  doivent être positifs et les résidus doivent être totalement aléatoires. Enfin, si les firmes se livrent une concurrence imparfaite (oligopole non coopératif), les coefficients associés à  $\theta_t$  et à  $\lambda_i$  doivent être positifs et les résidus doivent comporter une composante déterministe dû au comportement oligopolistique qui n'est pas pris en compte dans l'équation. Le test proposé par les auteurs consiste donc à estimer les coefficients associés à  $\theta_t$  et à  $\lambda_i$ , à tester leur significativité, et à rechercher une composante déterministe dans les résidus. Les auteurs utilisent les données sur le cartel des vitamines pour illustrer leur méthode. Ils utilisent des données sur les exportations de vitamine C par les firmes allemandes BASF et Merck. Ils estiment l'équation sur les périodes 1991-1995 (cartel) et 1995-2001 (post-cartel). Sur la première période, les estimations des  $\lambda_i$  diffèrent d'un marché local à l'autre et les résidus semblent être indépendants. Ce qui correspond bien aux prédictions pour un cartel. Sur la seconde période, les prix sont plus faibles et les résidus ne semblent pas

---

<sup>17</sup>Harrington (2008b) propose une synthèse de cette littérature.

avoir été générés par un bruit blanc. Sur la seconde période, le cartel semble avoir disparu pour laisser la place à une concurrence oligopolistique non-coopérative.

### **3.3.2 Annonce de prix dans la presse professionnelle**

Marshall, Marx et Raiff (2008) suggèrent que, lorsque les firmes utilisent la presse professionnelle pour annoncer leurs augmentations de prix, les politiques d'annonce sont différentes dans les industries où les firmes se comportent de façon coopérative et dans les industries où il existe un cartel. S'il existe un cartel, les annonces de prix suivent souvent les réunions du cartel. Une annonce de prix devient donc plus probable après une longue période sans annonce. En l'absence de collusion, les annonces de prix suivent des modifications aléatoires du coût des inputs ou de la demande. Le temps écoulé depuis l'annonce précédente n'apporte pas d'information sur la probabilité d'une prochaine annonce. Une plus grande régularité des annonces semble donc être un indicateur de collusion.

### **3.3.3 Prix des actions et politique de dividende**

Zimper et Hassan (2012) recherchent s'il est possible de repérer des variations dans le degré de collusion d'une industrie à partir des informations fournies par les marchés financiers. Le modèle comprend  $n$  firmes se livrant une concurrence à la Cournot. Au début de chaque période, la nature choisit une partition de l'ensemble des  $n$  firmes. Les firmes se retrouvant dans le même sous-ensemble choisissent leur niveau de production de façon à maximiser le profit joint de leur sous-ensemble. Ce modèle d'oligopole est associé à un modèle de valorisation des firmes par un marché financier. Les marchés financiers sont ramenés à un investisseur représentatif ayant accès aux informations internes des firmes. Les marchés financiers sont informationnellement efficaces. En dehors de la structure de collusion, l'autre source de fluctuation est la demande associée à chacune des industries. Le taux de croissance de la demande de chaque industrie est aléatoire et suit une loi normale.

Les auteurs trouvent les trois résultats suivants. (1) La volatilité du prix des actions est exclusivement déterminée par les fluctuations de la demande. (2) La volatilité du ratio prix de l'action sur dividende est exclusivement déterminée par les fluctuations de la structure de collusion. Moins (plus) de collusion au cours de la période implique une augmentation (réduction) du ratio prix sur dividende. (3) Si les structures de collusion ne varient pas dans le temps, le ratio prix sur dividende est identique pour toutes les structures de collusion.

Le prix des actions et le rapport prix sur dividende ne permettent donc pas de repérer quelles industries sont les plus collusives. Mais les variations du ratio prix sur dividende permettent de repérer des variations du degré de collusion d'une industrie. Le montant des dividendes est rapidement impacté par une variation de la structure de collusion tandis que le prix des actions dépend surtout des évolutions de la demande.

### 3.4 Risque d'erreurs des autorités de la concurrence

Le contrôle d'une industrie dans une situation d'information asymétrique est une tâche très complexe. Les enquêtes menées par les autorités de la concurrence peuvent leur permettre de découvrir les coûts des firmes. Mais, les processus d'audit ne sont pas toujours parfaits et des erreurs d'estimation sont possibles. Schinkel et Tuinstra (2006) étudient l'impact sur la politique optimale de dissuasion de la collusion de l'introduction d'un risque d'erreur. Leur modèle est assez proche de celui de Besanko et Spulber (1989). Les firmes ont des coûts marginaux constants et se livrent une concurrence en prix à la Bertrand. Les coûts marginaux des firmes sont aléatoires. Ils peuvent prendre trois valeurs. Le niveau des coûts marginaux des firmes est la seule chose qui distinguent les différentes industries. La fonction de demande est la même dans toutes les industries. Les auteurs restreignent les firmes à choisir un prix égal à l'un des trois niveaux de coût marginal possible. Les firmes qui choisissent un autre prix sont repérées et condamnées pour ne pas s'être livrées une concurrence à la Bertrand. Si des firmes veulent faire de la collusion, elles doivent se cacher en tentant de se faire passer pour des firmes se faisant concurrence mais ayant des coûts élevés. Le jeu comprend deux étapes. Lors de la première, les autorités de la concurrence s'engagent sur une politique d'audit. Elles annoncent les probabilités d'enquête associées à l'observation de chacun des trois niveaux de prix possibles. Chaque enquête a un coût  $K$ . Lors de la seconde étape, les firmes observent la politique antitrust et choisissent un niveau de prix. Les enquêtes sont ensuite lancées. Si les autorités estiment qu'une firme a un coût marginal plus faible que son prix, elles lui inflige une amende  $F$ . Les auteurs résolvent d'abord le modèle en supposant que les autorités de la concurrence ne font jamais d'erreur. Si  $K/F$  est faible, les autorités de la concurrence choisissent des probabilités d'enquête qui dissuadent totalement la collusion pour tous les types de firmes (*concurrence*). Si  $K/F$  est un peu plus élevé, elles choisissent des probabilités d'enquête qui dissuadent les firmes ayant des coûts intermédiaires de prétendre qu'elles ont des coûts élevés mais qui tolèrent que les firmes ayant des coûts faibles prétendent avoir des coûts intermédiaires (*collusion partielle*). Si  $K/F$  est élevé, les autorités de la concurrence laissent les firmes ayant des coûts faibles et intermédiaires passer des accords de collusion (*collusion totale*). La zone intermédiaire n'existe que pour certaines valeurs des paramètres. Pour d'autres valeurs, les autorités de la concurrence implémentent la concurrence parfaite lorsque  $K/F$  est faible et la collusion totale lorsque  $K/F$  est élevé. Les auteurs introduisent, ensuite, la possibilité pour les autorités de la concurrence de commettre des erreurs. Par exemple, si les firmes ayant des coûts élevés et les firmes ayant des coûts intermédiaires choisissent toutes le prix élevé, les premières ont une probabilité  $\alpha$  d'être condamnées pour collusion lors d'une enquête alors qu'elles ont fixé le prix de concurrence (*erreur de type 1*) et les secondes ont une probabilité  $\alpha$  de ne pas être condamnées à l'issue d'une enquête alors qu'elles se sont livrées à la collusion (*erreur de type 2*). L'introduction des erreurs rend plus difficile la dissuasion de la collusion pour deux raisons. Premièrement, une firme qui appartient à un cartel peut ne pas être condamnée (erreur 2). Cela réduit la sanction encourue en cas de collusion et affaiblit le pouvoir de dissuasion de la politique antitrust. Deuxièmement, s'abstenir de faire de la collusion ne garantit pas l'absence de condamnation (erreur 1). Cet effet diminue aussi le pouvoir de dissuasion de la

politique antitrust en rendant plus faible la différence de traitement entre firmes ayant fait de la collusion et firmes n'en ayant pas fait. Pour obtenir, le même niveau de dissuasion que précédemment les autorités de la concurrence doivent s'engager sur des probabilités d'audit plus élevées, ce qui engendrent des coûts d'enquête plus élevés. Les seuils de  $K/A$  séparant les différentes zones diminuent lorsque  $\alpha$  augmente. La zone où les autorités de la concurrence choisissent d'implémenter la concurrence diminue et la zone où elles implémentent la collusion totale augmente. Pour certaines valeurs des paramètres<sup>18</sup>, les autorités de la concurrence peuvent implémenter un autre type de collusion partielle lorsque  $\alpha$  devient suffisamment élevé. Dans cette zone, les autorités de la concurrence dissuadent les firmes ayant des coûts faibles de faire de la collusion mais tolèrent que les firmes ayant des coûts intermédiaires fassent de la collusion. Les risques d'erreur affaiblissent donc le pouvoir dissuasif de la politique antitrust. En conséquence, les autorités de la concurrence réduisent leurs objectifs lorsque les risques d'erreur augmentent.

### 3.5 Contrôles aléatoires vs contrôles annoncés à l'avance

Frezal (2006) compare une politique d'enquêtes aléatoire et une politique d'enquêtes déterministe. Dans ce modèle, les firmes jouent, à chaque période, un jeu ressemblant à un dilemme du prisonnier. Elles choisissent donc une action parmi deux : concurrence ou collusion. Si les deux firmes choisissent la collusion, cette dernière est explicite et laisse des "traces" pendant la période en cours. L'autorité de la concurrence a des moyens limités. Elle ne peut lancer que  $n$  enquêtes à chaque période et le nombre d'industries à contrôler est supérieure à  $n$ . Si une industrie passe un accord de collusion et qu'elle est contrôlée, une amende d'un montant  $F$  est imposée. Frezal (2006) montre que la politique optimale de contrôle aléatoire est de la forme suivante. L'autorité de la concurrence détermine la probabilité d'enquête  $\beta$  minimale permettant de dissuader les accords de collusion. Elle sélectionne alors  $n/\beta$  industries et elle annonce que, dans ces industries, la probabilité de contrôle à chaque période sera égale à  $\beta$  tandis qu'elle sera nulle dans les autres industries. Les moyens de l'autorité étant limités, elle choisit de concentrer ses efforts sur un petit nombre d'industries de façon à y dissuader réellement la collusion plutôt que de se disperser entre un grand nombre d'industries, ce qui ne permettrait pas de dissuader le moindre accord de collusion. L'auteur montre, cependant, qu'une politique de contrôle déterministe peut donner de meilleurs résultats. Une politique de contrôle déterministe consiste à annoncer à l'avance quelles industries seront contrôlées lors de chacune des périodes futures. Lors d'une période de contrôle, les firmes ne font pas de collusion, sinon elles se verraient infliger une amende  $F$ . Les contrôles permettent donc de suspendre la collusion. Ces contrôles ne permettent jamais de découvrir des pratiques illicites mais en suspendant la collusion, ils modifient les incitations des firmes à dévier. Juste avant une période de contrôle, les incitations des firmes à dévier augmentent puisque la période suivante sera nécessairement une période sans collusion. L'idée de l'auteur est que les autorités de la concurrence doivent auditer systématiquement la même industrie pendant suffisamment de périodes pour que la collusion ne soit plus soutenable la période avant la première période de contrôle. Si c'est le cas, alors, par récurrence amont,

<sup>18</sup>Plus précisément pour certaines distributions des firmes entre les trois niveaux de coût.

la collusion ne peut pas être non plus soutenue lors de la période précédente et ainsi de suite. Les contrôles déterministes permettent de modifier profondément le modèle. Pour les firmes, tout se passe comme si le modèle était maintenant à horizon fini. Le début des contrôle étant la date de fin. Or, dans ce type de modèles, la collusion n'est pas possible si les agents sont parfaitement rationnels<sup>19</sup>, même si la date de fin est très lointaine. Les autorités peuvent donc dissuader tous les accords de collusion en auditant de façon déterministe les industries les unes après les autres pendant plusieurs périodes. Le temps entre deux vagues de contrôle est important mais cela n'a pas d'influence sur l'impossibilité pour les firmes de soutenir des accords de collusion.

### 3.6 Objectif de l'autorité de la concurrence

Harrington (2011) note qu'il peut exister une divergence entre les buts poursuivis par l'autorité de la concurrence et la maximisation du bien-être social. Pour maximiser le bien-être social, il faut minimiser le nombre de cartels dans l'économie (en supposant que tous les cartels sont identiques). Mais, ce nombre est par nature inobservable. La rémunération des dirigeants de l'autorité de la concurrence doit être basée sur une variable observable et mesurable. Harrington (2011) suppose que les incitations données à l'autorité de la concurrence la conduisent à chercher à maximiser le nombre de cartels condamnés. Il recherche dans quelles situations les deux objectifs conduisent à des comportements divergents.

Les hypothèses sont les suivantes. Le taux de cartélisation des industries est noté  $C(\sigma)$ .  $C(\sigma)$  est une fonction décroissante de la probabilité qu'un cartel soit condamné ( $\sigma$ ).  $\sigma = q \times r \times s$  où  $q$  est la probabilité qu'un cartel soit détecté (cette probabilité est exogène<sup>20</sup>),  $r$  est la proportion de cartels détectés que l'autorité décide de poursuivre, et  $s$  est la probabilité qu'une poursuite donne lieu à une condamnation. L'auteur suppose que  $s$  est une fonction décroissante du nombre de cartels poursuivis :  $qrC(qrs)$ . Cette hypothèse reflète les moyens limités de l'autorité antitrust.

Un planificateur social choisira donc la valeur de  $r$  qui minimise  $C(qrs)$ . Il cherchera donc la valeur de  $r$  maximisant  $qrs(r)C(qrs(r))$ .

L'auteur montre que si la valeur socialement optimale de  $r$  est intérieure ( $0 < r < 1$ ) alors la valeur choisit par l'autorité antitrust est celle qui maximise le surplus social. Les deux fonctions objectifs conduisent à maximiser  $\sigma$ . En revanche, lorsque le choix socialement optimal est  $r = 1$ , il existe des cas où l'autorité antitrust choisit  $r < 1$ . L'autorité de la concurrence peut décider de ne pas poursuivre tous les cartels détectés pour réduire la dissuasion et augmenter le nombre de cartels existants. L'autorité condamne une proportion plus faible de cartels mais les cartels sont plus nombreux, il existe des cas où cette stratégie permet d'augmenter le nombre de cartels condamnés. Cette divergence entre l'objectif social et l'objectif de l'autorité de la concurrence apparaît lorsqu'il est relativement facile de détecter et de faire condamner des cartels donc lorsque  $q$  est élevé et l'autorité dispose de suffisamment de moyens pour s'assurer que  $s$  est élevé.

<sup>19</sup>Sauf si le jeu non répété admet plusieurs équilibres de Nash.

<sup>20</sup>Par exemple, parce que les cartels sont détectés et dénoncés par leurs clients.

La politique antitrust est alors potentiellement très dissuasive et donc l'autorité antitrust décide limiter la dissuasion pour encourager des cartels à se former et pouvoir ensuite les faire condamner. En revanche, lorsque la détection des cartels et leur condamnation est difficile, l'autorité de la concurrence se comporte de façon socialement optimale. Le nombre de cartels est important et l'autorité de la concurrence s'efforce d'en faire condamner la plus grande proportion possible.

Chang et Harrington (2009) étudient la même problématique, mais dans un modèle où l'autorité de la concurrence utilise des programmes de clémence.

### 3.7 Contrôle des fusions ou lutte anti-cartels ?

Cosnita-Langlais et Tropeano (2013) étudient la répartition optimale des moyens limités d'une autorité de la concurrence entre le contrôle des fusions et la lutte contre les cartels. L'autorité de la concurrence dispose d'un budget  $r$  qu'elle doit répartir entre deux tâches : étudier les dossiers de fusions notifiées et tenter de détecter les cartels existants. Le modèle comprend trois firmes, qui peuvent former des cartels ou fusionner. Dans la première version du modèle, ces deux choix sont exclusifs. Dans la seconde version, la fusion de deux firmes est au contraire une étape nécessaire pour la formation d'un cartel avec la troisième firme.

Les deux versions du modèle comprennent quatre étapes. Lors de la première étape, l'autorité de la concurrence (AC) choisit l'allocation de son budget entre contrôler les fusions,  $m$ , et la lutte contre les cartels,  $c = r - m$ . L'objectif assigné à AC est la maximisation du surplus des consommateurs. Lors de la deuxième étape, la "nature" choisit le niveau des synergies générées par la fusion potentielle des deux premières firmes. Cette variable aléatoire  $e$  peut prendre deux valeurs : faible ( $e_L$ ) ou élevée ( $e_H$ ). Si les synergies sont élevées, la fusion augmente le surplus des consommateurs. Si les synergies sont faibles, le surplus des consommateurs diminue lorsque la fusion a lieu. Les auteurs supposent que le surplus des consommateurs est cependant plus élevé avec une fusion ne générant que des synergies faibles qu'avec un cartel non dissous par AC. Lors de la troisième étape, les firmes observent la valeur de  $e$ . Les firmes choisissent alors de former un cartel ou de déposer un projet de fusion entre les deux premières firmes. Une fusion engendre un coût fixe  $k$ , qui est une variable aléatoire uniformément distribuée sur  $[0, \bar{k}]$ . Lors de la quatrième étape, AC traite le dossier de fusion (si les firmes ont choisi de l'entreprendre). Avec la probabilité  $p_m(m)$ , AC observe la véritable valeur de  $e$  avant de rendre sa décision d'autoriser ou non la fusion. Avec la probabilité complémentaire, AC n'observe pas  $e$  et doit autoriser la fusion. Si aucun projet de fusion n'a été déposé, les firmes ont choisi de former un cartel. AC détecte ce cartel et le dissout avec la probabilité  $p_c(c)$ . Avec la probabilité complémentaire, le cartel n'est pas détecté et il reste en place occasionnant une augmentation du profit des firmes et une baisse du surplus des consommateurs. Si la fusion a été bloquée par AC, les firmes optent pour la solution alternative, qui est de former un cartel.

Le choix des firmes entre fusion et collusion dépend du coût de la fusion  $k$  et des efforts  $c$  choisis par AC pour lutter contre la collusion. Si  $c$  est faible et  $k$  est élevé, les firmes préfèrent faire de la collusion. Car,



le cartel a très peu de chances d'être détecté et la fusion a un coût élevé. Si  $c$  est élevé et  $k$  est faible, les firmes préfèrent fusionner pour former un duopole. Si  $c$  est élevé, un cartel a beaucoup de chances d'être dissous. La fusion paraît alors le seul moyen de réduire la concurrence entre les firmes. Les firmes choisissent de déposer un dossier de fusion si  $k < \hat{k}(c)$  où  $\hat{k}(c)$  est une fonction croissante de  $c$ . Si AC observe  $e$ , elle autorise les fusions générant des synergies élevées et bloque les fusions générant des synergies faibles uniquement si  $c$  dépasse un certain seuil. Si la fusion est bloquée, les firmes vont tenter de former un cartel. Il faut donc que la probabilité de dissoudre ce cartel soit suffisamment élevée pour que AC préfère un risque de cartel à une fusion avec des synergies faibles. Les auteurs montrent qu'à l'équilibre, AC choisit d'allouer des moyens strictement positifs à ses deux fonctions. On ne peut pas avoir  $m = r$ . Si  $m = r$ , AC observe  $e$  avec probabilité 1, mais cette information n'est pas utile car AC autorise toutes les fusions puisque le rejet d'une fusion conduit à la formation d'un cartel avec probabilité 1. Le contrôle des fusions n'a d'intérêt que si  $c$  est suffisamment élevé pour qu'AC rejette les fusions ayant des synergies faibles. On ne peut pas non plus avoir  $c = r$ . Si les cartels sont systématiquement dissous, beaucoup de firmes déposent des projets de fusion et allouer un peu de ressources au contrôle de ces fusions permet d'augmenter sensiblement le surplus des consommateurs. Plus  $c$  est élevé, plus il est intéressant d'investir dans le contrôle des fusions. Les deux instruments de la politique de la concurrence apparaissent complémentaires et AC a toujours intérêt à investir dans les deux.

Les auteurs étudient ensuite une seconde version de leur modèle. Dans cette seconde version, la réalisation d'une fusion n'interdit plus aux firmes de former ensuite un cartel. La probabilité de dissoudre un cartel avec un duopole est la même que lorsque l'industrie comprend trois firmes. En revanche, les profits de collusion ne sont pas les mêmes avec ou sans fusion. Le surplus des consommateurs n'est pas non plus le même selon que la collusion intervient dans une industrie comprenant deux ou trois firmes. La modification de ces gains est la façon choisie par les auteurs pour modéliser les effets coordonnés de la fusion et introduire la possibilité que la fusion rende la formation d'un cartel plus facile. Comme précédemment, les firmes déposent un projet de fusion si  $k < \tilde{k}(c)$ . En revanche, la variation de  $\tilde{k}(c)$  lorsque  $c$  varie est ambiguë.  $\tilde{k}(c)$  augmente avec  $c$  (comme précédemment) si les effets coordonnés sont faibles. En revanche,  $\tilde{k}(c)$  diminue lorsque  $c$  augmente si les effets coordonnés sont élevés. Une lutte contre la collusion plus intense peut dissuader les firmes de fusionner si la fusion avait pour principal objectif de profiter des effets coordonnés. AC autorise les fusions ayant un  $e$  élevé et bloque les fusions générant des synergies faibles si  $c$  est suffisamment élevé. Ce seuil peut être égal à 0 lorsque les effets coordonnés sont élevés. Si les effets coordonnés sont élevés, la collusion après fusion peut être très dommageable pour les consommateurs. Cela peut conduire AC à interdire la fusion, même si les trois firmes formeront un cartel en l'absence de fusion. Le cartel sans fusion est préférable au cartel avec fusion. Investir dans le contrôle des fusions présente donc un intérêt même en l'absence d'une politique de lutte contre les cartels. Les deux instruments de la politique de la concurrence peuvent devenir des substituts plutôt que des compléments. Les auteurs montrent que si les effets coordonnés sont très élevés, AC choisit  $m = 0$  et  $c = r$ . AC ne contrôle plus les fusions et investit tous ses moyens dans la détection

des cartels. Des fusions inefficaces ont lieu, mais le risque de collusion est tellement fort et la réduction du surplus des consommateurs tellement importante en cas de collusion après une fusion qu'AC préfère se concentrer sur la lutte contre la collusion. En outre, lorsque les effets coordonnés sont très élevés, une légère réduction de  $c$  incite les firmes à déposer plus de projets de fusion (dont l'objectif est uniquement de profiter des effets coordonnés) et donc conduit à plus de fusions inefficaces (en espérance).  $m = 0$  et  $c = r$  constitue donc un équilibre. Si les effets coordonnés sont faibles, AC répartit ses moyens entre ses deux fonctions comme dans la première version du modèle.

## 4 Programmes de clémence

Rey (2003) souligne certaines limites de l'analyse de Besanko et Spulber (1989). Leur modèle statique ne permet pas d'étudier l'effet de la politique de la concurrence sur la stabilité de la collusion (on l'a déjà signalé pour le modèle de Souam (2001)), mais, surtout, dans ce modèle, on ne tient pas suffisamment compte du fait qu'il y a plusieurs firmes. Le modèle est directement inspiré des modèles de régulation avec asymétrie d'information et il fonctionnerait de la même façon s'il n'y avait qu'une seule firme et que l'autorité de la concurrence essayait de limiter son pouvoir de monopole. Or, il y a plusieurs firmes et l'autorité de la concurrence peut essayer de jouer l'une des firmes contre les autres en promettant une récompense ou une réduction de peine à une firme qui dénoncerait un accord de collusion et fournirait des preuves de son existence aux autorités publiques. Des récompenses peuvent aussi être accordées à des employés qui dénonceraient le comportement illégal de la firme où ils travaillent. Des programmes de clémence (*leniency programs*), qui accordent des réductions d'amendes aux firmes coopérant avec les autorités de la concurrence, ont été mis en place, dès 1978, aux Etats-Unis et, à partir de 1996, en Europe<sup>21, 22</sup>.

### 4.1 Clémence *ex post* : réduire le coût des enquêtes

#### 4.1.1 Stratégie de l'autorité de la concurrence

Motta et Polo (2003) présentent un modèle où l'objectif du programme de clémence est d'inciter les firmes à coopérer à des enquêtes en cours pour en réduire les coûts. Le timing du jeu est le suivant. A la période 0, l'autorité de la concurrence annonce sa politique. Ensuite, à chaque période, les firmes choisissent de faire ou non de la collusion. L'autorité de la concurrence lance alors une enquête avec probabilité  $\alpha$ . Si une enquête est ouverte, les firmes peuvent accepter de reconnaître les faits. Dans ce cas, elles se voient infliger une amende  $F$ , réduite à  $R$ , si un programme de clémence existe et elles ne peuvent pas faire de collusion pendant une période. Les firmes reprennent la collusion dès la période suivante. Si les firmes ne reconnaissent pas les faits, l'autorité de la concurrence doit approfondir son enquête, ce qui nécessite une

<sup>21</sup>Rey (2003) synthétise les premiers travaux et montre les liens entre théorie de la régulation et théorie de la politique de la concurrence. Spagnolo (2008) propose une synthèse plus récente et donc plus complète.

<sup>22</sup>Voir aussi la présentation de l'article de Feess et Walzl (2004) dans le chapitre sur l'économie du crime. Cet article n'est pas centré sur les problèmes de cartels, mais discute les implications pour la lutte contre les cartels dans la conclusion.

période supplémentaire. Cette enquête permet de détecter et de prouver la collusion avec probabilité  $p$ . Si l'enquête est positive, les firmes payent une amende  $F$  et suspendent la collusion pendant une période. Si l'enquête est négative, les firmes ne sont pas punies.

**Comportement des firmes :** Les auteurs caractérisent d'abord le comportement des firmes pour une politique de la concurrence donnée. Ils caractérisent, ensuite, la politique optimale pour l'autorité de la concurrence. Si  $\alpha$  et  $p$  sont proches de 1, les firmes choisissent de ne pas faire de collusion. Le risque de sanction étant trop élevé. Si  $\alpha$  est faible et  $p$  est élevé, les firmes font de la collusion. Mais, si une enquête est ouverte, les firmes reconnaissent leur infraction. Si  $p$  est faible, les firmes font de la collusion et ne l'avouent pas même si une enquête préliminaire est ouverte. Une diminution de  $R$  (donc une réduction plus forte de l'amende si les firmes coopèrent) a deux effets. (1) Elle élargit la zone où les firmes se livrent à de la collusion. Dans cette zone,  $p$  est élevée. Lorsque une enquête est ouverte, elle a beaucoup de chances d'aboutir. Coopérer avec l'autorité de la concurrence en reconnaissant les faits dès le début d'une enquête n'augmente pas beaucoup la probabilité d'être sanctionné. En revanche, cela permet de réduire le niveau de l'amende. Il existe une zone où la réduction de l'espérance de l'amende permet aux firmes de soutenir un accord de collusion alors que cela n'était pas possible sans le programme de clémence. Le programme de clémence peut donc avoir un effet pervers et accroître la collusion. (2) Le programme de clémence a aussi un effet positif. Lorsque  $\alpha$  est faible et  $p$  est élevé, les firmes font de la collusion ; mais, elles l'avouent si une enquête préliminaire est ouverte. Le programme de clémence permet donc à l'autorité de la concurrence de recevoir les preuves nécessaires pour prouver la collusion sans avoir à mener une enquête approfondie. Les enquêtes approfondies ne sont donc plus nécessaires. Ce qui permet de consacrer plus de moyens aux enquêtes préliminaires et d'augmenter  $\alpha$ .

**Stratégie de l'autorité de la concurrence :** Les auteurs étudient, ensuite, la politique choisie par l'autorité de la concurrence. L'autorité de la concurrence est soumise à une contrainte budgétaire. Elle ne peut embaucher qu'un nombre d'enquêteurs réduit. Elle doit, ensuite, choisir le nombre d'équipes d'enquêteurs qu'elle souhaite constituer. Constituer beaucoup de petites équipes permet d'ouvrir beaucoup d'enquêtes préliminaires ( $\alpha$  élevé), mais ces équipes ont du mal à mener des enquêtes approfondies avec succès ( $p$  faible). Constituer des équipes plus importantes réduit le nombre d'enquêtes préliminaires, mais accroît la probabilité de succès des enquêtes approfondies ( $\alpha$  diminue, mais  $p$  augmente). Si l'autorité de la concurrence dispose de moyens importants, elle fixe l'amende  $F$  la plus élevée possible et elle choisit le couple  $(\alpha, p)$  qui permet de dissuader totalement les firmes de faire de la collusion au moindre coût pour la société. Dans ce cas, l'autorité de la concurrence ne met pas en place de programme de clémence ; elle choisit  $R = F$ . Si l'autorité de la concurrence dispose de moyens beaucoup plus modestes, elle va essayer d'économiser ses moyens en évitant les enquêtes approfondies. L'autorité de la concurrence met en place un programme de clémence maximale  $R = 0$  et choisit le  $p$  le plus faible incitant les firmes à coopérer dès le début d'une enquête préliminaire. Elle consacre les moyens restant à augmenter  $\alpha$ . Le programme de clé-

mence permet d'éviter les enquêtes approfondies et chaque équipe d'enquêteurs peut donc ne passer qu'une seule période sur chaque enquête : une enquête préliminaire est ouverte, les firmes avouent, ne font pas de collusion pendant une période et les enquêteurs passent à une autre industrie dès la période suivante. Si les moyens de l'autorité de la concurrence sont vraiment très faibles et que le  $p$  précédent ne peut plus être atteint, même en constituant une seule équipe d'enquêteurs, elle adopte une autre politique. Elle renonce au programme de clémence et répartit ses enquêteurs de façon à maximiser le produit  $\alpha p$ .

Dans une dernière section, les auteurs notent que dans leur modèle un programme de clémence accordant des réductions d'amende uniquement lorsque les firmes avouent la collusion avant qu'une enquête préliminaire ne soit ouverte n'a pas d'effet<sup>23</sup>.

#### 4.1.2 Niveau des réductions d'amende

Ishibashi et Shimizu (2010) étudient un modèle inspiré de celui de Motta et Polo (2003), mais se concentrent sur les réductions d'amende optimales.

Les hypothèses du modèle sont les suivantes. Une industrie est composée de  $n$  firmes symétriques, se livrant une concurrence en quantités à la Cournot. Les firmes ont la possibilité de s'engager dans un accord de collusion reposant sur des stratégies à seuil. L'autorité de la concurrence lance des audits aléatoires sur les différentes industries. A chaque période, une industrie a une probabilité  $\alpha$  de faire l'objet d'une enquête. Les firmes apprennent que leur industrie est en cours d'audit. Si les firmes sont engagées dans un accord de collusion, elles ont la possibilité de le dénoncer et de demander la clémence. Si, au moins, une firme dénonce l'accord, l'autorité de la concurrence obtient suffisamment de preuves pour faire condamner l'ensemble des firmes et la collusion est définitivement dissoute (les firmes ne peuvent pas la reprendre). Les firmes paient une amende  $F$  si elles n'ont pas demandé la clémence et des amendes réduites  $\varepsilon_1 F$ ,  $\varepsilon_2 F$ ,  $\varepsilon_3 F$ , etc où  $\varepsilon_i$  est le coefficient appliqué à la firme ayant été la  $i^{\text{ème}}$  à demander la clémence<sup>24</sup>. Les firmes peuvent aussi ne pas demander la clémence lorsqu'une enquête est ouverte. Dans ce cas, l'enquête permet de rassembler suffisamment de preuves pour faire condamner les firmes seulement avec la probabilité  $p$ . Si une condamnation est prononcée, les firmes paient une amende  $F$  et la collusion est définitivement éliminée. Les firmes peuvent donc adopter deux stratégies de collusion : avec révélation dès qu'une enquête est lancée (CR), sans révélation (CNR).

Les auteurs commencent par écrire la contrainte de soutenabilité de l'accord de collusion en l'absence de programme de clémence. Le niveau de production choisi par les firmes est noté  $q^*$ . Il s'agit du niveau de production d'un monopole divisé par  $n$  si  $\delta$  est élevé et  $F$  faible et il peut s'agir d'un niveau de production plus élevé (entraînant un profit plus faible) pour d'autres valeurs des paramètres. Les auteurs s'intéressent ensuite aux accords de collusion pour les stratégies CR et CNR. Ils commencent par la stratégie CNR.

<sup>23</sup>Spagnolo (2008) souligne que cette absence d'effet est due à l'hypothèse que les firmes ne peuvent pas être sanctionnées par l'autorité de la concurrence durant une période où elles ont choisi de dévier de l'accord de collusion.

<sup>24</sup>En fait, dans le modèle, les firmes demandent la clémence simultanément et le classement est déterminé aléatoirement.

L'existence du programme de clémence introduit une nouvelle contrainte : les firmes ne doivent pas avoir intérêt à révéler l'accord au début d'une période où un audit est en cours. Les auteurs montrent que soit cette seconde contrainte ne peut pas être vérifiée et les firmes ne peuvent pas faire de la collusion avec la stratégie CNR. Soit elle peut être vérifiée et alors les firmes vont choisir le même niveau de production  $q^*$  qu'en l'absence de programme de clémence. Donc, soit le programme de clémence rend impossible la stratégie CNR, soit il ne modifie pas le niveau de production des firmes. La contrainte d'incitation à ne pas révéler l'accord dépend de  $\varepsilon_1$ , mais pas des autres  $\varepsilon_i$ . La stratégie CR ne doit vérifier que la contrainte de soutenabilité (toutes les firmes sont incitées à révéler l'accord si au moins une le fait). Le niveau de production des firmes, si un accord de collusion est mis en place, est noté  $q^{CR}$ . Il peut être différent de  $q^*$ . Les auteurs montrent que  $q^{CR}$  est une fonction (faiblement) croissante de  $\varepsilon$  ( $\varepsilon$  est la somme des  $\varepsilon_i$  divisée par  $n$ ). Un programme de clémence plus généreux (des  $\varepsilon_i$  plus faibles) peut inciter les firmes à réduire leur production et à se rapprocher du comportement d'un monopole.

Les auteurs s'intéressent principalement au design du programme de clémence : i.e. au choix des  $\varepsilon_i$ . L'autorité de la concurrence préfère l'absence de collusion aux deux stratégies de collusion et préfère généralement que les firmes jouent CR à CNR, car l'accord est dissous plus rapidement (l'accord peut survivre à un audit avec une probabilité  $1 - p$  si les firmes jouent CNR). Les auteurs montrent que, si la stratégie CNR est soutenable avec  $\varepsilon_1 = 0$ , alors les firmes préfèrent la stratégie CNR à la stratégie CR (même si l'autorité de la concurrence réduit les autres  $\varepsilon_i$ ). La stratégie CNR ne peut pas être éliminée par le programme de clémence. Si la stratégie CNR n'est pas soutenable avec  $\varepsilon_1 = 0$ , alors l'autorité de la concurrence peut éliminer la stratégie CNR comme équilibre possible en réduisant suffisamment  $\varepsilon_1$ . Une fois la stratégie CNR éliminée par le choix de  $\varepsilon_1$ , le problème de l'autorité de la concurrence devient la collusion avec la stratégie CR. Une réduction de  $\varepsilon$  (pour un  $\varepsilon_1$  constant) peut conduire les firmes à augmenter leur niveau de production si elles utilisent la stratégie CR. Il ne semble donc pas souhaitable d'accorder des réductions d'amende aux firmes demandant la clémence et n'ayant pas été classées premières lors de la demande. La politique optimale semble donc être de réduire suffisamment  $\varepsilon_1$  pour éliminer la stratégie CNR, puis, sous cette contrainte, de rendre  $\varepsilon$  le plus grand possible. Ce qui implique de fixer  $\varepsilon_i = 1$  pour  $i > 1$ . La clémence doit être limitée à la première firme dénonçant l'accord.

Après s'être intéressés au programme de clémence optimal pour une industrie donnée et avoir montré que la valeur optimale de  $\varepsilon_1$  peut dépendre des caractéristiques de cette industrie, les auteurs s'intéressent au programme de clémence optimal, lorsque le même programme doit être appliqué à l'identique dans toutes les industries. Le résultat  $\varepsilon_i = 1$  pour  $i > 1$  n'est pas modifié. Il reste à déterminer la valeur optimale de  $\varepsilon_1$ . Réduire  $\varepsilon_1$  permet de réduire le nombre des industries où une stratégie CNR est soutenable, mais cela peut augmenter la gravité de la collusion dans les industries où les firmes utilisent des stratégies CR. Les auteurs montrent qu'il est possible de construire des exemples où à l'optimum  $\varepsilon_1 > 0$  ; cependant,  $\varepsilon_1 = 0$  est socialement optimal dans de nombreux cas. Une amnistie totale pour la première firme à demander la

clémence et aucune réduction d’amende pour les suivantes semble donc souvent optimal<sup>25</sup>.

Le dernier point abordé par les auteurs est la répartition optimale des moyens de l’autorité antitrust. Ce point est discuté de façon littéraire et appuyé par un exemple. L’introduction du programme de clémence se traduit généralement par une modification de la répartition des moyens de l’autorité antitrust. Avec le programme, le surplus social augmente sensiblement si une industrie passe d’une collusion de type CNR à une collusion de type CR. Lorsqu’une industrie est tangente entre les deux cas, l’autorité antitrust doit renforcer  $p$  pour faire basculer l’industrie du côté CR. Une faible augmentation des moyens peut provoquer une augmentation sensible du surplus dans ces industries. Les moyens nécessaires peuvent être prélevés dans les industries où la stratégie CNR n’est pas soutenable. Dans ces industries où les firmes jouent des stratégies CR, réduire  $p$  n’a pas d’impact sur le surplus social si on s’assure que  $p$  reste suffisamment élevé pour que les firmes préfèrent la stratégie CR à la stratégie CNR.

#### 4.1.3 *Single informant rule*

La plupart des articles suivent les règles américaines et supposent qu’une amnistie totale est offerte à la première firme qui demande la clémence et aucune réduction d’amende n’est proposée aux autres firmes. Si plusieurs firmes demandent simultanément la clémence, l’une d’elles est tirée au sort et considérée comme la première. Sauvagnat (2014) propose de modifier cette dernière règle. Il propose une réduction importante de l’amende pour la première firme demandant la clémence si et uniquement si elle est la seule à la demander. Si plusieurs firmes demandent simultanément la clémence, elles ne devraient recevoir qu’une réduction d’amende négligeable  $\varepsilon F$ . Cette règle qu’il dénomme *single informant rule* (pour la différencier de la *first informant rule* habituelle) permet de maximiser les incitations des firmes à dévier d’un accord de collusion dans lequel les firmes ne dénoncent pas l’accord après l’ouverture d’une enquête sans pour autant réduire sensiblement l’espérance d’amende des firmes. Les firmes sont incitées à dénoncer des cartels existants après l’ouverture d’une enquête, mais le programme de clémence ne réduit pas sensiblement leur espérance d’amende *ex ante* car plusieurs firmes vont dénoncer l’accord et donc elles n’obtiendront que des réductions d’amende symboliques. La *single informant rule* permet donc d’augmenter les incitations à dénoncer un cartel existant après l’ouverture d’une enquête sans affaiblir la dissuasion *ex ante*.

L’auteur note, dans la conclusion, que l’autorité de la concurrence doit être très attentive à la chronologie des demandes de clémence pour que les firmes ne puissent pas neutraliser le programme de clémence en adoptant des stratégies si une firme demande la clémence alors une autre le fait en réponse à la première pour supprimer sa réduction d’amende et la punir ainsi d’avoir dénoncé l’accord.

---

<sup>25</sup>La conclusion est donc identique à celle d’Harrington (2008a).

#### 4.1.4 Pas de clémence pour l'initiateur d'un cartel

Dans certains pays (USA, Australie, Brésil, etc), une firme qui a été à l'initiative d'un cartel (*instigator*) ou une firme qui a joué un rôle majeur dans sa coordination (*ringleader*) ne peut obtenir de réduction d'amende en demandant la clémence. L'autorité de la concurrence de ces pays exclut a priori les firmes ayant initié les cartels du bénéfice des programmes de clémence. D'autres pays ont introduit cette restriction dans leurs programmes de clémence avant de la retirer. L'Union Européenne a supprimé cette restriction en 2006 et le Canada en 2010.

Chen, Ghosh et Ross (2015) étudient l'impact de cette restriction sur les incitations des firmes à mettre en place des accords de collusion et sur la soutenabilité de ces accords<sup>26</sup>. Le modèle est basé sur celui de Motta et Polo (2003). Il comprend deux firmes jouant un jeu infiniment répété et une autorité de la concurrence. Les auteurs ne précisent pas la nature de la concurrence (prix ou quantités, biens homogènes ou différenciés), mais utilisent des formes réduites pour les profits. Le timing d'une période du jeu est le suivant. (1) Les firmes choisissent de proposer ou non à l'autre firme de mettre en place un accord de collusion. Si aucune firme ne prend l'initiative, les firmes se font concurrence et gagnent  $\pi^N$ . (2) Si une firme a pris l'initiative, l'autre firme décide d'accepter ou non l'accord. (3) Si un accord a été passé, les firmes choisissent simultanément de le respecter ou de tricher. Si l'accord est respecté, chaque firme gagne  $\pi^M$ . Si une firme dévie, elle gagne  $\pi^D$  tandis que l'autre firme ne reçoit que  $\pi^S$ . (4) Avec probabilité  $\alpha$ , l'autorité de la concurrence lance une enquête sur le marché. (5) Les firmes observent si une enquête est ouverte ou non et décident simultanément de demander la clémence ou pas. Si une firme a dévié lors de l'étape (3), elle peut encore être poursuivie et condamnée. La firme qui a dévié ne peut pas demander la clémence avant l'étape (5). Elle ne dispose donc pas d'un avantage pour demander la clémence avant l'autre firme, comme c'est le cas dans beaucoup d'articles. (6) Si la clémence a été demandée, le cartel est condamné. La firme qui bénéficie du programme de clémence reçoit une amnistie totale, tandis que l'autre firme se voit infligée une amende  $F$ . Si la demande n'a pas été demandée, l'enquête débouche sur une condamnation avec la probabilité  $\rho$ . Dans ce cas, les deux firmes doivent payer une amende  $F$ . Une fois qu'un cartel a été dissous, à cause de la déviation d'une firme ou d'une condamnation par l'autorité de la concurrence, il ne peut pas se reformer.

Les auteurs commencent par analyser les équilibres du jeu sans restriction sur les possibilités de demander la clémence. Les deux firmes peuvent demander la clémence à l'étape 5 si elles le souhaitent. A l'étape (5), les firmes ne dénoncent pas l'accord si aucune firme n'a dévié en (3) et si une enquête n'est pas ouverte. Si une enquête est ouverte et si  $\rho$  est élevée, les deux firmes dénoncent l'accord et l'autorité de la concurrence tire au sort la firme bénéficiant de la clémence. Si  $\rho$  est faible, l'étape (5) admet deux équilibres de Nash en stratégies pures, l'un dans lequel aucune firme ne dénonce l'accord et l'autre dans lequel les deux firmes dénoncent l'accord. Pour sélectionner l'un de ces deux équilibres, les auteurs utilisent la notion de *strategic*

---

<sup>26</sup>Sur ce thème, voir aussi Herre, Mimra et Rasch (2012) et Bos et Wandschneider (2012).

*riskiness*. Ce critère de sélection est une extension du critère de *risk dominance* d'Harsanyi et Selten (1988) aux jeux répétés. Un équilibre est dit *less strategically risky* si la stratégie jouée par chaque firme est la meilleure réponse à la stratégie de l'autre joueur consistant à choisir chacune des deux actions possibles (dénoncer, ne pas dénoncer) avec la probabilité 0,5. Les firmes choisissent de dénoncer l'accord si  $F$  est élevé et ne le dénonce pas si  $F$  est faible. Si une déviation est intervenue en (3), les deux firmes dénoncent l'accord en (5), même si aucune enquête n'est ouverte. Le reste de l'analyse (les étapes 2 et 3) est assez classique. Les auteurs obtiennent cependant un résultat assez contre-intuitif. Les possibilités de collusion peuvent être une fonction non monotone du niveau de l'amende pour des valeurs intermédiaires de  $\alpha$ . Cela vient du fait qu'une firme qui dévie à l'étape (3) doit attendre l'étape (5) pour demander la clémence. Une firme qui dévie n'a donc qu'une chance sur deux d'obtenir la clémence et une chance sur deux de devoir payer l'amende  $F$ . Une augmentation de  $F$  peut donc réduire les incitations à dévier lors de l'étape (3) et rendre la collusion soutenable. Cependant, si  $F$  est très élevée, on a l'effet classique : les firmes préfèrent ne pas faire de collusion par peur de l'amende.

Les auteurs analysent ensuite les équilibres du jeu où la firme qui prend l'initiative de l'accord de collusion ne peut plus ensuite demander la clémence. Ils supposent que c'est la firme 1 qui prend l'initiative (et soulignent que tous les résultats sont symétriques si c'est la firme 2<sup>27</sup>). Cette restriction imposée à la firme 1 a plusieurs impacts. Elle peut réduire les profits de collusion de la firme 1. Si la clémence est demandée à l'étape (5), c'est systématiquement la firme 2 qui la demande et la firme 1 reçoit toujours l'amende  $F$ . Cette restriction peut aussi réduire l'incitation à dévier de la firme 1, car si elle dévie, l'autre firme dénonce l'accord et la firme 1 reçoit l'amende  $F$ . On obtient des effets opposés pour la firme 2. Elle bénéficie de la clémence si elle la demande. L'espérance de son profit est donc plus élevée si la firme 2 fait de la collusion lorsque la clémence est demandée sur le sentier d'équilibre. L'incitation à dévier de la firme 2 lors de l'étape (3) est aussi plus élevée puisqu'elle va parallèlement bénéficier du programme de clémence. Ces effets rendent la collusion plus difficile à soutenir entre les firmes. La firme 1 a moins d'incitations à accepter l'accord et la firme 2 a plus d'incitations à tricher. On va donc avoir des zones où la collusion devient impossible à soutenir lorsque la restriction est introduite<sup>28</sup>. Il existe cependant un autre impact de la restriction sur la stratégie des firmes, qui peut avoir l'effet inverse. Cet impact est lié au critère de sélection de l'équilibre de l'étape (5). Sans restriction, lorsqu'il y a deux équilibres en stratégies pures à l'étape (5), chaque firme considère qu'il existe un risque que l'autre firme la dénonce. Avec la restriction, ce n'est plus le cas. La firme 2 a l'assurance qu'elle ne sera pas dénoncée, si elle choisit de ne pas demander la clémence. Cela peut modifier son choix de demander la clémence. La firme 2 demande la clémence moins souvent (pour un ensemble de paramètres plus faible) lorsqu'elle a la certitude que la firme 1 ne demandera pas la clémence. L'interdiction faite à la firme 1 de demander la clémence peut donc faire basculer l'équilibre d'un équilibre où les firmes demandent la clémence à l'étape (5) vers un équilibre où la clémence n'est pas demandée à l'étape

<sup>27</sup>Les auteurs ne s'intéressent donc pas au problème de la détermination endogène des rôles des firmes.

<sup>28</sup>Les auteurs ne considèrent pas la possibilité de modifier la répartition des profits entre les deux firmes sur le sentier de collusion pour tenir compte de l'asymétrie entre les deux firmes.



(5). Dans certains cas, le programme de clémence perd son efficacité lorsque l'une des firmes ne peut plus demander la clémence. Les cartels durent alors plus longtemps (en espérance). En outre, si la restriction permet d'éliminer les incitations de la firme 2 à demander la clémence à l'étape (5), l'espérance de profits des firmes lorsqu'elles font de la collusion peut augmenter. Pour certaines valeurs des paramètres, cela incite les firmes à mettre en place un cartel, alors qu'elles ne l'auraient pas fait si les deux firmes pouvaient demander la clémence.

L'interdiction pour l'initiateur d'un cartel de demander la clémence permet de réduire la collusion dans les zones où la firme 2 continuerait de demander la clémence en cas d'accord et où la réduction de l'espérance de profit de collusion de la firme 1 permet de la dissuader d'initier un accord de cartel. En revanche, si cette interdiction change les incitations de la firme 2 lors de l'étape (5) et que cette firme décide de ne plus demander la clémence, alors, la restriction imposée à la firme 1 a des effets pro-collusifs. (1) Les cartels peuvent durer plus longtemps car le programme de clémence n'est plus suffisant pour inciter la firme 2 à les dénoncer. (2) De nouveaux cartels peuvent apparaître, car les firmes ne craignent plus que ces cartels soient dénoncés lors de l'étape (5).

On a noté plus haut que l'introduction de la restriction durcit la contrainte à ne pas dévier de l'une des firmes et assouplit celle de l'autre. Si initialement les firmes étaient symétriques, la collusion est plus difficile à soutenir après l'introduction de la restriction. En revanche, si initialement les firmes n'étaient pas symétriques, on peut avoir l'effet inverse. Si la contrainte d'une des firmes n'est pas saturée, cette firme peut prendre le rôle de l'initiateur et sa contrainte peut rester vérifiée. Parallèlement, la contrainte de l'autre firme s'assouplit. Il est possible de construire des cas où cet assouplissement permet à la contrainte d'être vérifiée alors qu'initialement elle ne l'était pas. Si les firmes sont asymétriques, on a un autre mécanisme qui peut faire que l'interdiction de la clémence pour l'initiateur d'un cartel rend la collusion soutenable, alors qu'elle ne l'était pas initialement. La restriction sur la demande de clémence permet un transfert d'espérance de profit d'une firme à l'autre. Elle améliore, dans certains cas, les possibilités de collusion des firmes car les auteurs en utilisant des formes réduites pour les profits ne permettent pas aux firmes d'effectuer des transferts en modifiant leurs parts de marché. Cet effet des restrictions semble donc très lié aux limites imposées aux stratégies des firmes.

## 4.2 Clémence *ex ante* : déstabilisation des cartels

### 4.2.1 Programme de clémence optimal

Dans le modèle de Motta et Polo (2003), les programmes de clémence ne sont jamais utilisés avant qu'une enquête préliminaire ne soit ouverte. Pour modifier ce résultat, Harrington (2008a) suppose que la probabilité de détection varie d'une période à l'autre. La variation de cette probabilité permet la dissolution des cartels lorsque la probabilité devient élevée. Les programmes de clémence peuvent ainsi être utilisés le long du sentier d'équilibre alors qu'ils ne le seraient jamais si la probabilité était constante. Dans ce modèle, les

firmes jouent, à chaque période, un jeu qui a une structure de dilemme de prisonnier. L'espace de stratégies des firmes est donc assez restreint. Les firmes sont limitées à un choix binaire entre collusion et concurrence. Les firmes peuvent utiliser des stratégies à seuil pour essayer de soutenir la collusion. A chaque période, il y a une probabilité  $\alpha$  que les autorités de la concurrence lancent une enquête sur une industrie donnée. Si une enquête est lancée, elle a une probabilité  $\rho$  de détecter un accord de collusion existant et d'apporter la preuve de cette existence.  $\rho$  est aléatoire. Sa valeur est découverte au début de la période, avant que les firmes ne choisissent de faire ou non de la collusion. Cette valeur est observable par les autorités de la concurrence et par les firmes. Si une firme est condamnée pour collusion, elle subit une amende  $F$  et la collusion se termine et ne peut plus reprendre. Au début d'une enquête, avant que l'on sache si l'enquête est un succès, une firme peut remettre des preuves de la collusion aux autorités de la concurrence contre la possibilité de bénéficier d'un programme de clémence. Si une firme bénéficie d'un programme de clémence, son amende n'est que de  $\theta F$ , avec  $\theta \in [0, 1]$ . Seule la première firme à dénoncer le cartel peut bénéficier du programme de clémence. Si plusieurs firmes demandent simultanément à en bénéficier, la firme bénéficiaire est tirée au sort. L'auteur identifie trois effets potentiels du programme de clémence sur les choix de collusion des firmes. Premièrement, le programme peut déstabiliser des cartels existants. Une firme qui choisit de dévier d'un accord de collusion peut simultanément dénoncer cet accord auprès des autorités de la concurrence pour bénéficier d'une réduction d'amende. La collusion est détectable et sanctionnable au cours de la période où elle a lieu et au cours de la période suivante. Une firme peut donc être sanctionnée au cours d'une période de déviation, si elle ne demande pas la clémence simultanément. Le programme de clémence peut donc augmenter le profit de déviation en garantissant l'immunité à une firme qui dévie et demande la clémence (*deviator amnesty effect*). Deuxièmement, le programme de clémence peut rendre la collusion plus attrayante. Si les firmes savent qu'elles peuvent bénéficier de réduction d'amende, elles peuvent avoir moins peur d'être condamnées pour collusion (*cartel amnesty effect*). A l'équilibre, les firmes vont dénoncer l'accord lorsque  $\rho$  va dépasser une valeur seuil. Les firmes anticipent donc que l'accord sera un jour condamné. Le programme de clémence permet d'alléger l'espérance d'amende future et peut donc inciter les firmes à faire de la collusion. Troisièmement, à chaque période où une enquête est lancée, les firmes jouent un jeu de coordination. Deux équilibres de Nash peuvent coexister. Un dans lequel aucune firme ne dénonce l'accord et l'autre où toutes les firmes dénoncent l'accord. Le programme de clémence peut déstabiliser le premier équilibre et transformer le jeu en un dilemme du prisonnier (*race to the courthouse effect*)<sup>29</sup>.

L'objectif de Harrington (2008a) est de caractériser le programme de clémence optimal. Pour atteindre cet objectif, il faut commencer par caractériser le comportement des firmes pour un programme donné. Lorsqu'un cartel existe, les firmes poursuivent la collusion si  $\rho$  est faible et elles stoppent la collusion et dénoncent l'accord si  $\rho$  est élevé. La valeur seuil de  $\rho$  dépend de la valeur de  $\theta$ . Si  $\alpha$  est suffisamment proche de 0 et  $\delta$  suffisamment proche de 1, alors les firmes forment des cartels et utilisent les programmes de clémence avec une probabilité non nulle en cas d'ouverture d'enquête. Les programmes de clémence peuvent

---

<sup>29</sup>Dans le modèle de Motta et Polo (2003) seul le deuxième effet (*cartel amnesty effect*) est présent. Le deviator amnesty effect n'existe pas, car une firme qui dévie d'un accord ne peut plus être condamnée.

donc aider à déstabiliser des cartels existants.

La seconde étape de l'analyse est de déterminer la valeur optimale de  $\theta$ . Cette valeur est celle qui minimise la fréquence de la collusion. Une réduction de  $\theta$  accroît le gain d'une firme qui dévie de l'accord de collusion. Cette réduction contribue donc à déstabiliser des cartels existants. Parallèlement, une réduction de  $\theta$  diminue l'espérance des amendes lors de la formation du cartel et peut donc faciliter la formation de cartels. Cependant, le premier effet domine le second, car une réduction de  $\theta$  réduit l'amende de la firme déviant de l'accord de  $F$  tandis qu'elle ne réduit l'espérance d'amende des firmes que de  $F/n$ . S'il n'y avait que ces deux effets, la politique optimale serait de choisir  $\theta = 0$ . Il y a, cependant, un troisième effet. Sans programme de clémence, la collusion prend fin lorsque  $\rho$  est suffisamment élevé, mais les firmes ne dénoncent pas l'accord. Avec le programme de clémence, elles sont incitées à dénoncer l'accord pour tenter d'obtenir une réduction d'amende, mais cela augmente la probabilité d'amende (à 1) pour les autres firmes. C'est l'effet *race to the courthouse*. Les programmes de clémence peuvent donc augmenter la probabilité d'amende lors de la formation du cartel en rendant plus forte la probabilité que le cartel soit condamné. Le *cartel amnesty effect* et le *race to the courthouse effect* ont des effets opposés. Le premier réduit l'espérance du montant de l'amende, mais le second augmente la probabilité que cette amende soit infligée. L'auteur recherche les conditions que la fonction de distribution de  $\rho$  doit remplir pour que  $\theta = 0$  soit optimal. Une condition suffisante est que la fonction de distribution soit faiblement concave.  $\theta = 0$  semble être optimal dans la plupart des cas. L'auteur fournit tout de même un exemple où la fréquence de la collusion est une fonction non monotone de  $\theta$  et où la politique optimale n'est pas  $\theta = 0$ , mais une amnistie partielle. La fréquence de la collusion avec l'amnistie partielle, dans cet exemple, n'est cependant pas très différente de celle obtenue avec une amnistie totale.  $\theta = 0$  semble donc être optimal dans la plupart des cas et très proche de l'optimum dans les autres cas.

L'auteur étudie ensuite s'il peut être optimal d'accorder une amnistie à plus d'une firme (comme dans le cas européen). La réponse est négative. Les américains semblent donc avoir raison de limiter le bénéfice des programmes de clémence à la première firme à dénoncer le cartel. L'auteur étudie aussi s'il pourrait être optimal de conditionner  $\theta$  à la valeur de  $\rho$ . Plus précisément, il étudie si les autorités de la concurrence pourraient améliorer la lutte contre la collusion en supprimant les programmes de clémence lorsque  $\rho$  est élevé. Il trouve que c'est bien le cas. Mais  $\rho$  doit réellement être très élevé pour que les autorités de la concurrence aient intérêt à ne pas utiliser un programme de clémence pour obtenir plus de preuves venant des firmes.  $\rho$  doit dépasser un seuil qui est supérieur ou égal à  $\frac{n-1}{n}$ . Une amnistie totale accordée à la première firme (et uniquement à la première) qui dénonce un accord n'est pas toujours la politique optimale pour lutter contre la collusion, mais c'est la politique qui est optimale dans un grand nombre de cas.

#### 4.2.2 Primes à la délation

Motta et Polo (2003) supposaient qu'une firme qui coopérait avec les autorités de la concurrence obtenait une réduction de l'amende qui lui était infligée. Cette réduction pouvait aller jusqu'à la suppression totale de

la sanction. Aubert, Rey et Kovacic (2006) vont plus loin en supposant que les autorités de la concurrence peuvent récompenser une firme ou un individu dénonçant un accord de collusion en lui versant une prime. Sous cette hypothèse, la dénonciation d'un accord avant que les autorités de la concurrence aient commencé à s'intéresser à une industrie devient possible. Les auteurs distinguent les primes versées aux entreprises et les primes versées aux individus travaillant au sein de ces entreprises.

**Primes versées aux firmes :** Dans leur modèle, la collusion nécessite une communication explicite et cette dernière crée des preuves matérielles (notes de réunions, courriels, etc) dont la durée de vie est d'une période. Le timing du jeu est le suivant. (1) Les firmes décident de communiquer ou non. (2) Si les firmes n'ont pas communiqué, elles se font concurrence. Si elles ont communiqué, alors, chacune choisit de respecter l'accord de collusion ou de dévier. Simultanément, chaque firme décide de remettre ou non les preuves de l'existence d'une communication entre les firmes qu'elle détient. (3) Si une dénonciation intervient, les firmes payent une amende  $F$  et le dénonciateur reçoit une récompense  $R$ . Si aucune dénonciation n'est intervenue, les autorités de la concurrence détectent l'accord de collusion avec la probabilité  $\rho$ . Une dénonciation effectuée par une firme est observée par les autres firmes<sup>30</sup>. Donc, après une dénonciation, la collusion entre les firmes cesse et elles se comportent de façon non-coopérative jusqu'à la fin des temps. En revanche, une détection par les autorités de la concurrence ne met pas fin à la collusion. Les firmes payent l'amende et reprennent la collusion dès la période suivante, la probabilité d'être à nouveau détectées restant égale à  $\rho$ . Dans ce modèle, si  $R$  dépasse un certain seuil, les firmes ont intérêt à dénoncer les accords de collusion et la collusion n'est plus soutenable.

**Primes versées aux salariés :** Les auteurs envisagent, ensuite, une variante du modèle où ce sont les cadres des firmes qui peuvent dénoncer la firme pour laquelle ils travaillent. Les auteurs supposent que, pour que la collusion puisse être mise en œuvre,  $n$  cadres doivent être informés (et ils ont accès à des preuves matérielles). Chacun de ces derniers peut dénoncer l'accord et recevoir une prime  $B$ . La firme doit alors augmenter le salaire de ces cadres pour les dissuader de la dénoncer. Ces augmentations de salaire entraînent un coût supplémentaire et rendent la collusion moins attractive. Les auteurs montrent aussi que les deux systèmes de dénonciation sont complémentaires. Il existe des cas où un seul des deux systèmes ne permet pas de dissuader la collusion mais où les deux ensemble permettent de le faire. Pour limiter le nombre de personnes connaissant l'existence de l'accord de collusion, les firmes peuvent limiter le turn-over de leurs cadres. La collusion peut donc entraîner une plus grande inertie de l'organisation interne des firmes et réduire la fréquence des restructurations.

Dans la dernière section de leur article, les auteurs étudient les incitations des agents à conserver des preuves matérielles de la collusion (au lieu de les détruire). Les firmes peuvent avoir intérêt à le faire pour dissuader les déviations des autres firmes. Si une firme dévie, les autres la dénoncent pour lui infliger une

---

<sup>30</sup>Rey (2003) traite le cas où les dénonciations restent secrètes (voir ci-dessous).

amende et, surtout, ne pas lui permettre de profiter du programme de clémence. Les preuves matérielles servent donc à menacer d'une dénonciation les firmes tentées de dévier. Les cadres peuvent eux conserver des preuves matérielles pour s'assurer que l'augmentation promise leur est bien versée.

**Dénonciations secrètes :** Rey (2003) étudie le cas où les dénonciations peuvent être gardées secrètes. Supposons par exemple qu'une firme peut révéler à l'autorité de la concurrence qu'un accord de collusion est en place et qu'en échange cette dernière lui promet de ne pas lui infliger d'amende,  $R = 0$ . Si l'accord n'est pas dénoncé, l'autorité de la concurrence le détecte et est en mesure de prouver son existence avec une probabilité  $\rho$  ; elle inflige alors à chaque firme une amende  $F$ . Les firmes qui se voient infliger une amende sont incapables de savoir si les autorités de la concurrence ont obtenu des preuves en menant un audit ou par une délation. Dans cette situation, les firmes ne peuvent plus reprendre la collusion dès la période suivant une amende. Si c'était le cas, alors, les firmes auraient individuellement intérêt à dénoncer l'accord afin de se garantir une amende nulle à chaque période. Pour inciter les firmes à ne pas dénoncer l'accord, il faut mettre en place un mécanisme dissuadant les délations. Ce mécanisme prend une forme analogue aux guerres de prix du mécanisme de Green et Porter (1984). A chaque fois que des firmes sont sanctionnées par l'autorité de la concurrence, une phase de punition de quelques périodes est déclenchée afin de dissuader la délation. La durée de cette phase de punition est croissante avec la valeur de  $R$ .

### 4.2.3 Probabilité de détection endogène

Spagnolo (2005) étudie, lui aussi, la forme optimale des programmes de clémence sous différentes hypothèses. L'autorité de la concurrence annonce sa politique de lutte contre la collusion. Les firmes jouent, ensuite, un jeu répété. A chaque période, elles peuvent respecter l'accord de collusion ou dévier. En outre, à chaque période, les firmes peuvent dénoncer l'accord à l'autorité de la concurrence pour bénéficier du programme de clémence, si un tel programme a été mis en place. La collusion produit des preuves matérielles, que les firmes peuvent remettre à l'autorité de la concurrence. Ses preuves disparaissent après une période. L'autorité de la concurrence a une probabilité  $\alpha$  de repérer l'accord de collusion si toutes les firmes le respectent. Si une firme dévie, l'autorité de la concurrence a une probabilité  $\gamma$  d'obtenir des preuves de collusion contre cette firme et une probabilité  $\beta$  contre les firmes qui ont respecté l'accord de collusion et ont été "trahies". Une firme convaincue de collusion doit payer une amende  $F$ . Les amendes sont prélevées sans coût. En revanche, les probabilités de détection dépendent des efforts de l'autorité de la concurrence et génèrent des coûts convexes. Si une firme dénonce l'accord de collusion et demande à bénéficier du programme de clémence, l'amende qu'elle doit acquitter baisse de  $F$  à  $RF$ .  $RF$  peut être négatif, ce qui signifie que l'autorité de la concurrence peut récompenser le délateur. L'auteur impose que le programme de clémence doit être auto-financé, les récompenses versées ne peuvent pas dépasser le montant des amendes collectées.

**Effet contre-productif potentiel :** L'auteur commence par déterminer la forme optimale de la politique anti-collusion en l'absence de programme de clémence. Le premier risque identifié par l'auteur est que  $\gamma$  prenne une valeur supérieure à  $\alpha$ . Dans ce cas, une firme qui dévie verrait sa probabilité d'être détectée et sanctionnée augmenter. Une augmentation de  $F$  aurait alors l'effet pervers de dissuader les déviations de l'accord de collusion et donc de rendre les accords de collusion plus stables. L'autorité de la concurrence doit donc choisir  $\gamma = 0$ . L'autorité de la concurrence doit alors choisir l'amende la plus élevée possible. La valeur de  $\alpha$  résulte d'un arbitrage entre le coût de la détection et les gains de la détection.

**Programme optimal :** L'auteur introduit, ensuite, un programme de clémence et recherche ses caractéristiques optimales. Le programme ne doit pas être trop généreux, sinon il devient "exploitable". Si le programme est ouvert à toutes les firmes (sans considération de leur ordre d'arrivée lors de la dénonciation) et si  $RF < \alpha F$ , alors l'introduction du programme de clémence renforce les possibilités de collusion en réduisant l'espérance de l'amende. Si le bénéfice du programme de clémence est limité à la première firme dénonçant l'accord, on obtient le même effet pervers si  $RF < \alpha F - (N - 1)(1 - \alpha)F$ . Le programme doit, cependant, être suffisamment généreux pour être effectif. L'autorité de la concurrence doit s'assurer qu'une firme qui a choisi de dévier a intérêt à simultanément dénoncer l'accord de collusion à l'autorité de la concurrence. On doit donc avoir :  $RF < \gamma F$ . La firme qui dévie a alors intérêt à dénoncer l'accord pour réduire l'espérance de l'amende qu'elle peut payer. L'auteur parle de *protection from fines effect*. C'est le premier effet positif du programme de clémence pour déstabiliser les cartels. Si  $RF$  peut prendre des valeurs négatives, donc s'il est possible d'offrir une récompense au délateur, la politique optimale consiste à ne faire aucun effort pour détecter les cartels,  $\alpha = \beta = \gamma = 1$ , à limiter le bénéfice du programme de clémence à la première firme et à suffisamment récompenser cette firme pour qu'elle ait intérêt à dénoncer le cartel. La récompense est financée par les amendes perçues sur les autres firmes. Ce système permet de dissuader tous les cartels sans coût pour la société. Lorsque cette politique n'est pas possible, notamment parce que des récompenses versées à des firmes "repenties" ne sont moralement pas acceptables, la politique optimale a généralement la forme suivante :  $\gamma = 0$ ,  $F$  est maximale,  $RF$  est minimale et  $\alpha > 0$ .

**Elimination des stratégies "bâton et carotte" :** L'auteur identifie un autre effet potentiel des programmes de clémence dit *protection from punishment effect*. Si les firmes utilisent des schémas de collusion de type "bâton et carotte", la dénonciation d'un accord de collusion à l'autorité de la concurrence peut éviter à la firme qui dévie de subir la punition prévue par l'accord. La phase "bâton" ne fait partie du sentier d'équilibre que parce qu'elle est suivie d'un retour à la collusion, la "carotte". En dénonçant l'accord à l'autorité de la concurrence, la firme qui dévie rend impossible le retour dans le futur à la phase de collusion, dès lors la punition de la phase "bâton" n'est plus soutenable et elle est remplacée par une punition plus modérée consistant en un retour à l'équilibre de Nash du jeu non répété.

**Risk dominance :** Le dernier effet potentiel des programmes de clémence est de rendre la collusion plus risquée. L'équilibre de collusion n'est qu'un équilibre parmi d'autres. Si, pour choisir un équilibre parmi la multitude d'équilibres possibles, on applique le critère de *risk dominance* de Harsanyi et Selten (1988), alors l'introduction d'un programme de clémence peut modifier l'équilibre choisi. S'il existe une incertitude sur le comportement des autres firmes, les programmes de clémence rendent un peu plus attractive la stratégie consistant à dévier et à dénoncer l'accord et un peu moins attractive la stratégie consistant à respecter l'accord de collusion.

#### 4.2.4 Possibilité d'engorgement

Harrington et Chang (2012) notent que la plupart des modèles étudiant les effets des programmes de clémence supposent que la probabilité de détection des cartels et la probabilité de condamnation des cartels détectés en dehors du programme de clémence ne sont pas affectées par l'introduction du programme de clémence. Or, si l'autorité antitrust dispose de moyens limités, il y a des raisons de penser que l'introduction du programme de clémence a un effet sur l'efficacité des procédures de condamnation des cartels n'ayant pas demandé la clémence. Si les programmes de clémence ont réduit le nombre de cartels et les cas devant être traités par l'autorité de la concurrence, cette dernière a maintenant plus de moyens à consacrer à chaque cas, ce qui augmente la probabilité de condamnation des cartels et le niveau de dissuasion. A l'opposé, l'introduction des programmes de clémence peut fortement augmenter le nombre de cartels dénoncés à l'autorité de la concurrence et engorger ses services. Si c'est le cas, l'autorité de la concurrence peut ne plus avoir beaucoup de moyens restant pour lutter efficacement contre les cartels ne faisant pas l'objet d'une demande de clémence et la dissuasion des cartels peut s'en trouver affaiblie.

Pour étudier cette problématique, les auteurs reprennent le modèle d'Harrington et Chang (2009), mais en rendant la probabilité de condamnation des cartels détectés endogène. Si les firmes appartenant à un cartel demandent la clémence, le cartel est condamné avec certitude, mais les firmes reçoivent en espérance une amende plus faible que si le cartel a été condamné sans recours au programme de clémence. Si les firmes ne demandent pas la clémence, le cartel peut tout de même être condamné. A chaque période, les autorités de la concurrence détectent un cartel avec probabilité  $\alpha$  (exogène).  $\alpha$  représente la probabilité que des clients du cartel portent plainte. L'autorité de la concurrence choisit ensuite la proportion  $r$  des cartels contre lesquels une plainte a été déposée sur lesquelles elle souhaite enquêter. Une enquête conduit à une condamnation avec probabilité  $p$ . La probabilité  $p$  de succès des enquêtes dépend de l'engorgement des services de l'autorité de la concurrence.  $p$  est une fonction décroissante de  $\lambda L + R$ .  $L$  est la proportion des industries pour lesquelles une enquête a lieu à la suite d'une demande de clémence venant des membres du cartel.  $R$  est la proportion des industries faisant l'objet d'une enquête déclenchée par une plainte des clients du cartel.  $\lambda < 1$  est un paramètre introduit pour prendre en compte qu'une enquête avec une demande de clémence prend moins de moyens qu'une enquête sans demande de clémence. Une valeur élevée de  $L$  peut entraîner une baisse de  $p$  ou inciter l'autorité de la concurrence à réduire  $r$ . A l'opposé, si le programme de

clémence a un effet dissuasif fort et/ou si  $\lambda$  est faible, l'introduction du programme de clémence peut libérer des moyens pour l'autorité de la concurrence et permettre une augmentation de  $p$  et/ou de  $r$ .

Les auteurs commencent par étudier les effets d'un programme de clémence dans leur modèle en considérant que  $\sigma = \alpha r p$  est fixe et exogène. Les programmes de clémence ont deux effets. Premièrement, ils rendent la collusion plus difficile à soutenir en augmentant le profit de déviation. Une firme qui dévie d'un cartel demande simultanément la clémence, ce qui lui permet de supprimer ou de réduire son risque d'amende. Ces demandes de clémence ne se produisant jamais le long du sentier d'équilibre, car elles sont anticipées par les firmes, qui mettent alors fin au cartel. Deuxièmement, lorsque la demande est forte et que le cartel devient non soutenable, le cartel se dissout et tous ses membres demandent simultanément la clémence car le cartel peut encore être détecté et condamné pendant une période. Les cartels qui se dissolvent sont donc simultanément dénoncés, ce qui augmente l'espérance d'amende des firmes et a un effet dissuasif sur la formation des cartels. Sous des hypothèses très larges, l'introduction des programmes de clémence réduit le nombre de cartels existants lorsque  $\sigma$  est maintenue fixe.

Les auteurs intègrent ensuite le fait que la probabilité de condamnation  $p$  est une fonction décroissante de la charge de travail  $\lambda L + R$  de l'autorité de la concurrence. Ils commencent par essayer de déterminer les cas où le nombre de cartels existants diminue lorsque le programme de clémence est introduit puis les cas où ce nombre augmente.

Dans ce modèle, les gains des firmes à chaque période sont aléatoires. Ils dépendent d'une variable aléatoire  $\pi$  dont la valeur est observée en début de période. Les firmes gagnent  $\pi$  si elles font de la collusion et  $\tau\pi$  si elles se font concurrence. Enfin, une firme gagne  $\eta\pi$  si elle dévie d'un accord de collusion alors que les autres firmes le respectent. Si la fonction de répartition de  $\pi$  est uniforme, les cartels ne se dissolvent jamais spontanément. Soit ils ne sont jamais soutenables et ils ne sont alors pas mis en place. Soit ils sont initialement soutenables et ils le restent quelle que soit la valeur de  $\pi$ . Les cartels ne sont dissous que si l'autorité de la concurrence arrive à les faire condamner. Il en résulte que des demandes de clémence ne se produisent jamais le long du sentier d'équilibre. On a donc  $L = 0$ . Les programmes de clémence ont cependant un effet. Ils augmentent le profit de déviation des firmes et donc réduisent la proportion des industries où un cartel est soutenable<sup>31</sup>. Il y a donc moins de cartels pour un même  $\sigma$  et  $L = 0$ . Moins de cartels sont dénoncés à l'autorité de la concurrence à chaque période. L'autorité de la concurrence a donc plus de moyens à consacrer à chaque cas.  $p$  augmente si  $r$  est maintenu à son niveau initial, mais l'autorité de la concurrence peut aussi augmenter  $r$ . Les programmes de clémence allègent la charge de travail de l'autorité de la concurrence et lui permettent de consacrer plus de moyens aux enquêtes hors programme de clémence, ce qui renforce la dissuasion des cartels et réduit leur nombre.

Le même cercle vertueux est à l'oeuvre si  $\lambda$  est faible. Si la fonction de répartition de  $\pi$  n'est pas uniforme, des demandes de clémence ont lieu sur le sentier d'équilibre.  $L > 0$ . Il faut traiter ces dossiers, ce qui peut

---

<sup>31</sup>Les industries ne sont pas identiques. La valeur de  $\eta$  diffère d'une industrie à l'autre.



augmenter la charge de travail de l'autorité de la concurrence et lui laisser moins de temps pour traiter les dossiers hors programme de clémence. Cependant, si  $\lambda$  est faible, la tâche de travail par dossier lié à une demande de clémence est faible. Cette augmentation de la tâche de travail de l'autorité de la concurrence est alors dominée par la réduction du nombre des dénonciations non liées à un programme de clémence (mais venant de la probabilité de détection  $\alpha$ ) car le nombre de cartels a diminué du fait de l'effet déstabilisateur sur les cartels de l'augmentation du profit de déviation liée à l'existence des LP. Il y a moins de cartels. L'autorité de la concurrence a donc plus de temps à consacrer à chaque cartel dénoncé hors LP, car la surcharge de travail liée aux LP  $\lambda L$  est faible.  $p$  et/ou  $r$  peuvent augmenter ce qui renforce la dissuasion des cartels et en diminue le nombre (rendant l'autorité plus efficace, ce qui engendre le cercle vertueux).

Le troisième cas où l'introduction des LP réduit nécessairement le nombre de cartels existant est celui où  $\alpha$  est très proche de 0. Dans ce cas, le risque que l'introduction des LP réduisent l'efficacité des autres enquêtes est négligeable, car la dissuasion des cartels en dehors des LP n'existe quasiment pas. Les LP apparaissent comme le seul instrument efficace de dissuasion des cartels. Leur introduction permet de réduire la prévalence des cartels.

Les auteurs recherchent ensuite les cas où l'introduction des LP se révèle contre-productive et augmente la prévalence des cartels. C'est le cas lorsque  $\lambda$  est proche de 1 et l'amende encourue est faible. Si l'amende encourue est faible, alors le fait que la dissolution des cartels se traduise automatiquement par une demande de clémence et une amende (pour  $n - 1$  firmes) ne renforce pas beaucoup la dissuasion des cartels. Les firmes savent qu'elles ont une forte chance de payer l'amende, mais son montant est faible et donc l'effet est peu dissuasif. Si l'amende est peu dissuasive, le rôle de l'autorité de la concurrence est plus un rôle d'incapacitation temporaire (elle dissout des cartels, qui ne peuvent se reformer qu'avec une probabilité  $\kappa$ , donc seulement après quelques périodes en moyenne) qu'un rôle de dissuasion. Si  $\lambda$  est proche de 1, un dossier déclenché par une demande de clémence nécessite presque autant de moyens qu'un dossier déclenché par une plainte des clients. Les dossiers liés aux LP ont tendance à se substituer aux autres dossiers. Or, les dossiers déclenchés par des demandes de clémence concernent des cartels qui étaient sur le point de s'auto-dissoudre, même sans l'intervention de l'autorité de la concurrence. L'autorité consacre donc beaucoup de temps à traiter des dossiers n'ayant pas beaucoup d'impact sur le surplus social et n'a plus beaucoup de moyens à consacrer à la dissolution de cartels actifs et ayant une espérance de vie plus longue. L'introduction des LP se révèle contre-productive et augmente la prévalence des cartels.

Les auteurs étudient ensuite s'il existe des cas où la fréquence des cartels a tendance à augmenter dans certaines industries et à diminuer dans d'autres. C'est effectivement le cas. L'introduction des LP se traduit par une demande de clémence systématique des cartels qui se dissolvent parce que  $\pi$  est élevé pendant la période et donc les firmes ont trop d'incitations à dévier. L'espérance d'amende devient plus élevée, ce qui augmente la dissuasion. L'effet est d'autant plus fort que les cartels sont peu stables et se dissolvent fréquemment. L'effet pro-concurrentiel des LP est donc plus fort dans les industries où  $\eta$  est élevé<sup>32</sup>. Dans les

---

<sup>32</sup>Mais, pas trop élevé. Dans les industries où  $\eta$  est très élevé, les cartels ne sont jamais stables et la collusion n'apparaît

industries où  $\eta$  est faible, cet effet est faible car les dissolutions de cartels dues à une demande très élevée sont rares. Pour ces industries où  $\eta$  est faible, la principale menace pour les cartels est une enquête déclenchée par une plainte de clients. Mais, ce risque peu diminuer si l'autorité de la concurrence est très occupée à traiter des dossiers déclenchés par des demandes de clémence dans des industries où  $\eta$  est relativement élevé. Il est donc possible que la prévalence des cartels diminue dans certaines industries et augmente dans d'autres suite à l'introduction des LP. Dans ce cas, il est possible d'avoir globalement moins de cartels dans l'économie, mais avec une espérance de vie plus élevée (car ces cartels sont localisés dans des industries où les incitations à dévier sont faibles).

#### 4.2.5 Perte de réputation et firmes asymétriques

Motchenkova et Van der Laan (2005) supposent que, lorsque des firmes sont condamnées pour avoir formé un cartel sur un marché, leur image est écornée et leurs ventes sont réduites sur les autres marchés où elles sont présentes. Demander la clémence ne supprime alors plus totalement le coût pour une firme d'avoir participé à un cartel. La firme est dispensée d'amende par l'autorité de la concurrence, mais sa réputation souffre et les consommateurs se détournent partiellement de ses produits sur d'autres marchés. Cette perte de réputation ne peut pas être supprimée grâce au programme de clémence. Les auteurs profitent de cette effet pour introduire une asymétrie entre les firmes. Dans les modèles précédents, les firmes étaient supposées symétriques. Les auteurs s'écartent de cette hypothèse en supposant que les deux firmes pouvant passer un accord de collusion sur un marché ont des niveaux de diversification différents. Formellement, les ventes sur les autres marchés sont plus élevées pour l'une des firmes que pour l'autre. La première souffrira donc plus que la seconde de sa stigmatisation si elle est reconnue coupable d'entente en prix.

Les hypothèses du modèle sont les suivantes. A la date 0, l'autorité de la concurrence choisit la probabilité de détection d'un cartel  $\rho$  et l'amende encourue  $F \in [0, \overline{F}]$ . A cette date, l'autorité de la concurrence n'introduit pas de programme de clémence. A la date 1, deux firmes choisissent de passer un accord de collusion, leur assurant un profit  $\pi_m$  par période, ou de se faire concurrence, profit  $\pi_n$ . Si les firmes choisissent la concurrence (ce ne sera jamais le cas pour les valeurs des paramètres choisies par les auteurs), elles gagnent  $\pi_n$  par période jusqu'à la fin des temps. Si elles choisissent la collusion, on passe à la date 2. A la date 2, l'autorité de la concurrence introduit un programme de clémence. Le programme prévoit que la première firme qui demande la clémence est amnistiée et ne reçoit pas d'amende. Si les deux firmes demandent la clémence simultanément, elles doivent payer une amende réduite égale à  $(1 - \alpha) \frac{1}{2} F$ . La firme qui est déclarée être la seconde bénéficie donc aussi d'une réduction d'amende si  $\alpha$  (qui mesure la sévérité du programme) est supérieur à 0. Juste après l'introduction du programme, les firmes ont la possibilité de demander la clémence en dénonçant le cartel qu'elles ont formé une période plus tôt. Si elles le font, elles paient une amende égale, en espérance, à  $(1 - \alpha) \frac{1}{2} F$ . La collusion est dissoute définitivement, les firmes gagnent  $\pi_n$  par période et perdent  $Rh_i$  du fait de la réduction de leurs ventes sur les autres marchés (non cartélisés, par hypothèse). Si

---

jamais.

les firmes ne dénoncent pas l'accord, la collusion continue jusqu'à ce que l'autorité découvre l'accord (avec une proba  $\rho$  à chaque période). L'accord est alors dissous. Les firmes doivent payer l'amende  $F$ . Leur profit tombe à  $\pi_n$  par période et elles subissent la perte de réputation sur les autres marchés.

Les auteurs commencent par étudier le choix des firmes de dénoncer ou non le cartel existant après l'introduction du programme de clémence. Ils trouvent que plus l'effet réputation est fort et moins les firmes sont incitées à révéler l'existence du cartel. La firme la plus diversifiée a moins d'incitations que sa concurrente à dénoncer le cartel. En revanche, une amende plus élevée et un programme de clémence plus généreux ( $\alpha$  plus élevé) augmente les incitations des firmes à demander la clémence.

Les auteurs s'intéressent ensuite au choix des firmes de former ou non un cartel. L'effet réputation joue cette fois en sens inverse. Si les firmes souffrent plus d'une perte d'image (si elles sont plus diversifiées), elles s'engagent moins facilement dans une entente en prix.

Si  $h$  est élevé (effet réputation fort), les firmes ne font pas de collusion si  $\rho$  est élevé et font de la collusion (sans dénoncer l'accord aux autorités de la concurrence) si  $\rho$  est faible. Si  $h$  est faible, les firmes ne font pas de collusion si  $\rho$  est élevé et  $\alpha$  est faible. Elles font de la collusion et demandent la clémence si  $\rho$  est élevé et  $\alpha$  est fort. Elles font de la collusion et ne demandent pas la clémence si  $\rho$  est faible.

Dans la dernière section, les auteurs étudient les choix de l'autorité de la concurrence. L'objectif de l'autorité de la concurrence est de maximiser la somme pondérée du surplus des consommateurs, des coûts (en négatif) administratifs des audits  $C(\rho)$  et des amendes collectées. Si l'autorité de la concurrence est en mesure de dissuader la formation des cartels à un coût raisonnable, elle choisit  $F$  maximal,  $\alpha$  minimal et  $\rho$  suffisamment élevé. Si la dissuasion totale des cartels ne peut pas être obtenue à un coût raisonnable, l'autorité de la concurrence essaie de mettre en place un équilibre où les firmes font de la collusion, mais la dénonce en demandant la clémence. L'autorité choisit  $F$  maximal,  $\alpha = 1$  et  $\rho$  suffisamment élevé pour que les firmes soient incitées à demander la clémence. Si cette seconde possibilité est toujours trop coûteuse, l'autorité se résout à accepter la collusion et tente de la dissoudre *ex post* en détectant les cartels existants.

### 4.3 Clémence *ex ante* et *ex post*

**Programmes de clémence optimaux :** Chen et Rey (2006) ont, eux aussi, étudié le design optimal des programmes de clémence. Dans un premier temps, ils s'intéressent aux programmes de clémence destinés à faire révéler aux firmes des cartels non détectés. Dans un second temps, les auteurs étendent leur modèle afin d'introduire la possibilité que le programme de clémence puisse intervenir avant la détection du cartel, mais aussi entre le moment où le cartel est détecté et une enquête ouverte et le moment où l'enquête est achevée.

Le modèle comprend un grand nombre d'industries. Chaque industrie est composée de deux firmes se livrant une concurrence à la Bertrand. A chaque période, les firmes décident de faire de la collusion ou de

se faire concurrence. Si elles se font concurrence, elles gagnent 0. Si elles font de la collusion, chacune gagne  $B$ . Si elles décident de faire de la collusion mais que l'une d'elles dévie, la firme qui dévie gagne  $2B$  tandis que l'autre obtient un profit nul. La valeur de  $B$  varie d'une industrie à l'autre.

**Programmes de clémences avant la détection de l'accord :** En l'absence de programme de clémence, l'autorité de la concurrence détecte un accord de collusion avec une probabilité  $\rho$ . Si un accord est détecté, l'autorité de la concurrence inflige une amende  $F$  à chacune des firmes reconnues coupables.

Sous ces hypothèses, les firmes choisissent de faire de la collusion si et seulement si :

$$B \geq B^d \equiv \frac{\rho}{2\delta - 1} F$$

Les auteurs introduisent, ensuite, différents types de programmes de clémence et déterminent leurs caractéristiques optimales. Le premier programme stipule que, si une firme dénonce la collusion, elle ne subit qu'une amende égale à  $(1 - q)F$ . Cette réduction de l'amende est, cependant, limitée à la première firme dénonçant l'accord.  $q$  peut être supérieur à 1, ce qui revient à offrir une récompense au délateur. Les firmes disposent alors de deux stratégies de collusion. (1) Elles peuvent faire de la collusion sans jamais dénoncer l'accord. Une augmentation de  $q$  rend cette stratégie plus difficile à soutenir. Une augmentation de  $q$  réduit donc le nombre d'industries pouvant utiliser cette stratégie. (2) Les firmes peuvent aussi faire de la collusion et dénoncer systématiquement l'accord à la fin de chaque période. Une augmentation de  $q$  rend cette stratégie plus rentable et plus facilement soutenable. L'autorité de la concurrence doit donc arbitrer entre le gain de la dissuasion de la première forme de collusion et le risque d'encourager la seconde forme. Le  $q$  optimal est donné par l'intersection des deux fonctions (une croissante, l'autre décroissante) donnant les  $B$  seuils des deux stratégies de collusion. Si  $\rho$  est élevé, l'autorité de la concurrence choisit  $q = 0$ . Si  $\rho$  est faible, l'autorité de la concurrence choisit :

$$q = \frac{(2\delta - 1)(1 - \delta - \rho) + \delta}{(2\delta - 1)(1 - \delta) + \frac{\delta}{2}}$$

La réduction de l'amende offerte est plus faible lorsque la probabilité de détection,  $\rho$ , est plus élevée.

Les auteurs étudient, ensuite, le cas où le programme de clémence n'est pas limité à la première firme dénonçant l'accord. Si les deux firmes peuvent bénéficier de la clémence, la stratégie de collusion avec dénonciation automatique devient plus attrayante. L'autorité doit alors réduire la réduction de l'amende pour éviter le développement de cette seconde forme de collusion, ce qui réduit la dissuasion du premier type de collusion (sans dénonciation). Un programme de clémence limité à la première firme est plus efficace qu'un programme de clémence élargi aux deux firmes.

Pour éviter la stratégie de collusion avec dénonciation automatique, on peut envisager de limiter les programmes de clémence à une seule application par industrie. Cette restriction s'avère cependant être une mauvaise idée. Elle encourage les firmes à reporter leur premier accord de collusion. Les firmes peuvent

ensuite se comporter comme si le programme de clémence n'existait pas, puisqu'aucune d'elles ne peut plus y recourir. La limitation à une seule application rend donc le programme de clémence moins effectif si les firmes peuvent reprendre rapidement la collusion.

La variante suivante consiste à supposer que la collusion ne peut reprendre qu'après  $T$  périodes en cas de condamnation. Les auteurs montrent que le  $q$  optimal est une fonction croissante de  $T$ . Cette variante pose une autre question intéressante. Dans la version de base ( $T = 0$ ), l'objectif de l'autorité de la concurrence était de dissuader la formation de cartel. Avec  $T > 1$ , l'autorité de la concurrence peut chercher à dissuader la formation des cartels ou peut décider de les laisser se former et encourager leur démantèlement par une application du programme de clémence. Les auteurs montrent que, si  $B$  est distribué uniformément et si le coût social des cartels est le même dans chaque industrie, la politique optimale reste la dissuasion du plus grand nombre possible de cartels. En revanche, lorsque le coût social des cartels est une fonction croissante de  $B$ , la comparaison devient plus ambiguë. Il pourrait être optimal de renoncer à dissuader la formation de cartels dans des "petites" industries pour faciliter la dénonciation des cartels dans des "grandes" industries. Cette possibilité dépend de la fonction de distribution de  $B$ .

**Programmes de clémence avant et après la détection :** Dans la seconde partie de leur travail, les auteurs distinguent la probabilité que l'autorité de la concurrence détecte un accord de collusion ( $\alpha$ ) et la probabilité qu'elle recueille suffisamment de preuves pour permettre une condamnation de l'accord ( $p$ ). Lorsque les firmes se livrent à la collusion, elles peuvent dénoncer l'accord avant qu'il soit détecté. La première firme dénonçant l'accord paie alors une amende  $(1 - q_a)F$ . Ou, les firmes peuvent dénoncer l'accord après qu'il a été détecté, mais avant que l'enquête ne soit achevée. La première firme dénonçant l'accord paie alors une amende  $(1 - q_b)F$ .

Les firmes disposent maintenant de trois stratégies de collusion possibles : faire de la collusion et ne jamais la dénoncer, faire de la collusion et la dénoncer systématiquement en fin de période, et faire de la collusion et la dénoncer uniquement si le cartel a été détecté.

Augmenter  $q_b$  peut affaiblir les possibilités de collusion en rendant la stratégie faire de la collusion et ne jamais la dénoncer plus difficile à soutenir, cependant, cette augmentation peut aussi renforcer la collusion en incitant certaines industries à ne plus dénoncer la collusion avant la détection, mais uniquement après. Ce deuxième effet peut renforcer la collusion. L'autorité antitrust ne doit donc permettre l'application au programme de clémence après détection que si  $p$  est faible.

Si le produit  $\alpha p$  est élevé, l'autorité de la concurrence n'offre pas de programme de clémence, ni avant détection, ni après. Si  $\alpha p$  est faible, l'autorité de la concurrence a intérêt à utiliser un programme de clémence au moins avant la détection des cartels. Dans ce cas, si  $p$  est faible, l'autorité de la concurrence offre les deux types de programme de clémence : avant et après détection. Tandis que si  $p$  est élevé, l'autorité de la concurrence propose un programme de clémence avant détection, mais pas après.

Lorsque  $p$  est faible et que l'autorité de la concurrence propose un programme de clémence avant et après détection, une augmentation de  $p$  entraîne une diminution des réductions d'amende accordées dans les deux programmes de clémence. Une augmentation de la probabilité de détection  $\alpha$  entraîne une diminution de la réduction d'amende proposée par le programme de clémence avant détection. L'effet sur la réduction d'amende proposée par le programme de clémence après détection dépend de la valeur de  $p$ . Cette réduction diminue, lorsque  $\alpha$  augmente, si  $p$  est élevé, mais augmente si  $p$  est faible. Les auteurs montrent enfin que, si  $p$  est très faible, il est optimal d'offrir une réduction d'amende plus élevée après détection qu'avant détection. Si  $p$  est plus élevé, on retrouve la situation observée en pratique, la réduction d'amende offerte après détection est moins généreuse que celle offerte avant.

La version publiée, Chen et Rey (2013), présente quelques différences par rapport à la version WP de 2006. Le modèle est globalement identique, à l'exception qu'il est étendu à  $n \geq 2$  firmes par industrie. Les résultats présentent quelques différences. Dans le cas où la clémence ne peut être demandée qu'avant la détection de l'accord, les auteurs obtiennent toujours  $q > 0$ . Dans le WP, on avait parfois  $q = 0$ .  $q$  augmente quand  $\alpha p$  diminue. Dans le cas où la clémence peut être demandée avant et après, il est toujours optimal d'offrir  $q_a > 0$  avant que les cartels soient détectés. La politique de clémence après la détection des cartels dépend de  $\delta$ ,  $\alpha$  et  $p$ . Si  $\delta$  est élevé,  $q_b > 0$  seulement si  $p$  est faible. Si la probabilité de condamner un cartel détecté est élevée, l'autorité de la concurrence n'autorise pas les demandes de clémence après la détection d'un cartel si  $\delta$  est élevé. Si  $\delta$  est faible, l'autorité de la concurrence autorise les demandes de clémence après la détection d'un cartel si  $\alpha$  est élevé et si  $p$  est faible, mais pas dans les autres cas. Si  $p$  augmente, l'autorité de la concurrence offre des réductions d'amende plus faibles avant et après détection d'un cartel. Si  $\alpha$  augmente, la réduction d'amende offerte avant détection est plus faible. En revanche, l'impact sur la réduction d'amende après détection dépend de la valeurs des autres paramètres. Dans certains cas, la réduction d'amende offerte peut être plus forte après la détection d'un cartel qu'avant.

## 4.4 Asymétries d'information

### 4.4.1 Informations privées détenues par les firmes

Harrington (2013) note que les modèles de programme de clémence prédisent que soit aucune firme ne demande la clémence, soit toutes les firmes se précipitent pour le faire. Aucun modèle, à sa connaissance, ne présente des équilibres où une seule firme la demande. Or, en pratique, les autorités de la concurrence observent rarement des demandes simultanées de plusieurs firmes. Généralement, une seule firme demande la clémence et souvent elle le fait après la dissolution d'un cartel et parfois assez longtemps après. Pour construire des équilibres ayant ces caractéristiques, Harrington (2013) suppose que l'appréciation du risque de détection et de condamnation varie d'une firme à l'autre et constitue une information privée.

Les firmes sont exposées à une probabilité de détection et de condamnation  $\rho$ , qui est une variable aléatoire. Les firmes n'observent pas directement  $\rho$ , mais reçoivent un signal  $s_i$ , différent d'une firme à

l'autre, sur la valeur de  $\rho$ . L'analyse menaçant de devenir complexe, l'auteur suppose que le cartel a déjà cessé d'exister (pour une raison exogène, non précisée). L'autorité de la concurrence peut cependant encore détecter des preuves de l'existence passée de ce cartel et le sanctionner. Les firmes ont le choix entre dénoncer le cartel pour obtenir la clémence ou ne pas le faire et espérer (1) que leurs anciennes complices ne le dénonceront pas et (2) que l'autorité de la concurrence ne le détectera pas d'elle même.

Le modèle comprend deux firmes, qui ont participé à un cartel. Dès le début du jeu, le cartel a déjà cessé d'exister. Cependant, l'autorité de la concurrence a encore la possibilité de trouver des traces de ce cartel. Cet événement se produit avec une probabilité  $\rho$ , qui est une variable aléatoire. Chaque firme reçoit un signal  $s_i \in [\underline{s}, \bar{s}]$  sur la valeur de  $\rho$ . Les signaux reçus par les firmes sont différents, mais ils sont positivement corrélés. Après avoir observé  $s_i$ , chacune des firmes décide de demander la clémence ou non. Si au moins une firme demande la clémence, le cartel est condamné. Dans ce cas, la première firme à avoir demandé la clémence paie une amende  $\theta F$  et l'autre firme une amende  $F$ . Si aucune firme ne demande la clémence, le cartel est détecté et condamné avec une probabilité  $\rho$ . En cas de condamnation, les deux firmes acquittent une amende  $F$ .

L'auteur commence par étudier le cas où les deux signaux,  $s_1$  et  $s_2$ , sont publics (chaque firme observe son signal et le signal reçu par l'autre firme). Dans ce cas, les firmes estiment  $\rho$  sur la base des deux signaux et demandent la clémence si et seulement si  $E(\rho | s_1, s_2) \leq \theta$ . Soit les deux firmes demandent la clémence, soit aucune ne le fait.

L'auteur étudie, ensuite, le cas où les deux signaux sont privés. Chacune des firmes doit alors estimer deux choses à partir du signal qu'elle a reçu : (1) la valeur de  $\rho$ , qui lui indique le risque de détection par l'autorité de la concurrence, (2) la valeur du signal reçu par l'autre firme, qui lui indique le risque que l'autre firme demande la clémence. Chacune des firmes a donc deux raisons de demander la clémence : (1) parce qu'elle pense que l'autorité de la concurrence a de forts soupçons et va facilement trouver des preuves (*prosecution effect*), (2) parce qu'elle pense que l'autre firme est sur le point de demander la clémence (*pre-emption effect*). Les stratégies des firmes prennent la forme suivante : si  $s_i$  est inférieur à un certain seuil, la firme  $i$  ne demande pas la clémence ; si  $s_i$  est supérieur à un certain seuil, la firme  $i$  demande la clémence.

Le cœur de l'article est la comparaison des deux cas. La comparaison des deux cas est a priori ambiguë. L'effet de pré-emption n'est présent que dans le cas où les signaux sont privés et donc, pour cette raison, l'incitation à demander la clémence peut être plus forte dans ce cas. Mais, il est possible que l'effet *prosecution* soit plus fort dans le cas où les signaux sont publics<sup>33</sup>. La comparaison des deux cas est donc a priori ambiguë. L'auteur va s'efforcer de déterminer des conditions où l'ambiguïté disparaît. Il commence par montrer que, si  $\theta$  est suffisamment faible (mais pas nécessairement nul), alors les firmes demandent toujours la clémence lorsque les signaux sont privés. Les firmes ne peuvent jamais écarter le risque d'une dénonciation par l'autre firme, alors, si la clémence est suffisamment forte, elles préfèrent la demander. Si  $E(\rho | s_1 = \underline{s}, s_2 = \underline{s}) < \theta$

<sup>33</sup>L'inverse est aussi possible. La comparaison est ambiguë.

alors il existe des cas (lorsque les deux signaux sont suffisamment faibles) où les firmes ne demandent pas la clémence lorsque les signaux sont publics. Lorsque les deux conditions sont simultanément réunies, la clémence est demandée plus souvent et la probabilité de condamnation est plus forte lorsque les signaux sont privés. Une autre façon de présenter les résultats est de souligner qu'il n'est pas nécessaire de fixer  $\theta = 0$  pour être certain que les firmes vont demander la clémence lorsque les signaux sont privés. Il est aussi possible de construire des cas où la clémence est plus souvent demandée lorsque les signaux sont publics. C'est, par exemple, le cas lorsque  $E(\rho | s_1 = \bar{s}) < \theta < E(\rho | s_1 = \bar{s}, s_2 = \bar{s})$ . Un seul signal ne suffit pas à convaincre la firme que le risque de condamnation est fort, mais l'addition des deux signaux l'en convainc.

Si la probabilité de demande de clémence est plus forte lorsque les signaux sont privés, l'autorité de la concurrence devrait s'efforcer de conserver l'asymétrie d'information entre les firmes. Par exemple, elle ne devrait pas rendre publiques les preuves obtenues lors des perquisitions menées aux sièges des différentes firmes. Chaque firme sait alors ce qui a été saisi chez elle, mais ignore si des preuves ont été obtenues chez son ancienne complice.

L'auteur montre, ensuite, que sous certaines hypothèses une augmentation de l'espérance de  $\rho$  peut augmenter l'ampleur de l'effet de pré-emption. Un renforcement des moyens d'investigation peut donc avoir un effet plus grand lorsque les signaux sont privés.

#### 4.4.2 Bluff par l'autorité de la concurrence

Sauvagnat (2013) étudie le cas où c'est l'autorité de la concurrence qui détient plus d'information sur la probabilité de condamnation que les firmes. L'autorité de la concurrence reçoit un signal qui l'informe sur la probabilité de pouvoir faire condamner les firmes sur la base des preuves détenues. Ce signal est une information privée. L'auteur montre que, dans certaines circonstances, l'autorité de la concurrence ouvre une enquête alors qu'elle n'a aucun élément tangible pour obtenir une condamnation afin d'inciter les firmes à demander la clémence. L'autorité de la concurrence bluffe et espère que les firmes se laisseront piéger.

Les hypothèses du modèle sont les suivantes. Il existe un continuum d'industries. Chaque industrie est composée de  $n$  firmes symétriques. A chaque période, les firmes choisissent de faire de la collusion ou de se faire concurrence. Chacune gagne  $\pi^c$  si elles font de la collusion et 0 si elles se font concurrence. Si une firme dévie d'un accord de collusion, elle peut augmenter son profit à  $\pi^d$ .  $\pi^d$  change d'une industrie à l'autre. Cette astuce de modélisation est utilisée par Harrington et Chang (2009) pour obtenir une distribution endogène des industries entre collusion et concurrence. Si une firme dévie de l'accord de collusion, elle ne peut pas être condamnée par l'autorité de la concurrence. Les programmes de clémence ne sont donc pas demandés par une firme qui dévie. Pour chaque industrie qui se livre à la collusion, l'autorité de la concurrence reçoit un signal. Avec proba  $\psi$ , le signal est bon. Ce qui signifie que l'autorité de la concurrence a obtenu des débuts de preuve et peut faire condamner les firmes avec la probabilité  $\mu > 0$ . Avec proba  $1 - \psi$ , le signal est mauvais. L'autorité de la concurrence n'a aucune preuve et si elle commence une enquête, elle n'a aucune



chance de pouvoir faire condamner les firmes. Si les firmes se font concurrence, l'autorité de la concurrence reçoit le signal mauvais avec probabilité  $\beta$  et pas de signal avec probabilité  $1 - \beta$ . L'autorité de la concurrence peut donc penser par erreur qu'une industrie où il y a concurrence a été cartélisée. Elle ne peut cependant pas faire condamner les firmes par erreur, car elle n'a pas de preuves tangibles. Sur la base du signal reçu, l'autorité de la concurrence décide d'ouvrir une procédure d'enquête ou pas. Les firmes observent si une enquête a été lancée, mais elles n'observent pas le signal reçu par l'autorité de la concurrence. Les firmes ne sont donc pas en mesure de savoir si l'enquête a une probabilité  $\mu$  d'aboutir à leur condamnation ou une probabilité 0. Après avoir observé qu'une enquête est ouverte, les firmes décident de demander la clémence ou non. Si les firmes sont condamnées, chacune reçoit une amende  $F$ . Si une firme demande la clémence (et est la première à le faire), son amende est réduite à  $(1 - q)F$ . Si une firme demande la clémence, le cartel est condamné avec proba 1. L'autorité de la concurrence choisit  $q$  et  $\sigma$  la probabilité d'ouvrir une enquête après avoir observé un "mauvais" signal.

L'auteur commence par résoudre le modèle lorsque le signal reçu par l'autorité de la concurrence est public (i.e. observé par les firmes). Dans ce cas, les firmes ne demandent jamais la clémence si le signal est mauvais, puisque la probabilité de condamnation est nulle. Dès lors, l'autorité de la concurrence choisit  $\sigma = 0$ . Le bluff ne fonctionne pas et enquêter à tort sur une industrie en concurrence engendre un coût social  $c$  par industrie auditée à tort. Si le signal est bon, les firmes demandent la clémence après l'ouverture d'une enquête si  $q$  est suffisamment élevé. L'autorité de la concurrence choisit la valeur de  $q$  qui sature la contrainte d'incitation des firmes à demander la clémence.

L'auteur s'intéresse ensuite au cas où le signal est privé. Lorsque les firmes observent qu'une enquête est ouverte, elles ne savent pas si l'autorité de la concurrence a vraiment des preuves ou si elle bluffe. Les firmes demandent la clémence si  $q$  est élevé et  $\sigma$  est faible. Le bluff fonctionne s'il n'est pas trop fréquent. Les firmes calculent une probabilité conditionnelle : "probabilité que le signal est bon sachant qu'une enquête est ouverte" et décident ensuite de demander ou non la clémence. Une augmentation de  $\sigma$  réduit la probabilité estimée par les firmes que l'autorité de la concurrence a des preuves lorsqu'elle ouvre une enquête. Les firmes demandent la clémence si le bluff n'est pas trop fréquent ( $\sigma$  faible) et si le programme de clémence est suffisamment généreux ( $q$  élevé). Si l'autorité de la concurrence veut augmenter la fréquence du bluff tout en incitant les firmes à demander la clémence, elle doit augmenter  $q$ . L'autorité de la concurrence choisit un couple  $\sigma$  et  $q$  qui sature la contrainte d'incitations des firmes à demander la clémence.

Si  $c$  (le coût social d'une enquête lancée contre une industrie concurrentielle) est faible, l'autorité de la concurrence bluffe au maximum. Elle choisit  $q = 1$  et la valeur de  $\sigma$  qui sature la contrainte d'incitations des firmes à demander la clémence après l'ouverture d'une enquête. Si  $c$  est grand, l'autorité de la concurrence ne bluffe jamais. Elle choisit  $\sigma = 0$  et la valeur de  $q$  qui sature la contrainte d'incitation à demander la clémence des firmes. Si  $c$  est intermédiaire, l'autorité de la concurrence choisit une "politique intérieure" :  $0 < q < 1$  et  $\sigma > 0$ . L'autorité bluffe parfois, mais elle ne pousse pas cette politique au maximum car le coût des erreurs est non négligeable.

### 4.4.3 Informations obtenues par les firmes au cours d'une enquête

Reuter (2012) avance que l'ouverture d'une enquête par l'autorité de la concurrence permet aux firmes de mieux connaître le type de leurs concurrentes au travers de leur choix de demander ou non la clémence et peut ainsi renforcer la stabilité de la collusion.

Le modèle comprend deux firmes et une autorité de la concurrence. Les firmes peuvent être de deux types : coût marginal faible ou élevé. Chaque firme est initialement la seule à connaître son type. Lors de chaque période, les firmes peuvent faire de la collusion ou se faire concurrence. Si elles se font concurrence, elles obtiennent un profit normalisé à 0. Si elles font de la collusion, elles obtiennent un profit  $\pi^c$  si elles ont un coût élevé et un profit  $\alpha\pi^c$  (avec  $\alpha > 1$ ) si elles ont un coût faible. Si une firme choisit de dévier de l'accord de collusion, elle obtient un profit de déviation égal à  $\pi^d$  si elle a un coût élevé et égal à  $\alpha\phi\pi^d$  (avec  $\phi > 1$ ) si elle a un coût faible. Avec ces hypothèses, les firmes ayant un coût faible ont plus d'incitations à dévier que les firmes ayant un coût élevé. Lors de chaque période, l'autorité de la concurrence enquête sur une industrie avec probabilité  $\beta$ . Si une enquête est ouverte, elle aboutit à la condamnation des firmes avec probabilité  $\theta$ . Chaque firme reçoit alors une amende  $F = \lambda\pi^c$ .

L'auteur a besoin de rendre son modèle non stationnaire pour que certaines firmes demandent la clémence sur le sentier d'équilibre. Pour cela, il suppose que l'industrie est susceptible de recevoir un choc technologique. Formellement, à chaque période un choc peut intervenir avec probabilité  $\gamma$ . Si le choc intervient, les profits de déviation des deux types de firmes sont multipliés par  $\mu > 1$ . Ils restent ensuite définitivement à ce niveau. L'auteur paramètre son modèle de façon à ce que les firmes ayant un coût faible soient incitées à dévier après le choc technologique tandis que la collusion reste stable entre deux firmes ayant un coût élevé et persuadées que leur concurrente a aussi un coût élevé. En revanche, si une firme ayant un coût élevé ne connaît pas le type de l'autre firme, elle renonce à la collusion après le choc technologique. Car la probabilité que l'autre firme dévie est considérée comme trop élevée.

Avant le choc technologique, la collusion est stable pour les deux types de firmes. En revanche, si l'autorité de la concurrence ouvre une enquête, les incitations des firmes à demander la clémence dépendent du type des firmes. Comme les firmes ayant un coût faible ont plus d'incitations à dévier et comme elles anticipent que la collusion ne survivra pas au choc technologique, elles ont plus d'incitations à demander la clémence que les firmes ayant un coût élevé. Il est donc possible de trouver des valeurs des paramètres du modèle telles qu'une firme ayant un coût faible demande la clémence tandis qu'une firme ayant un coût élevé ne demande pas la clémence.

Le modèle permet donc de construire des équilibres où une firme demande la clémence tandis que l'autre firme ne la demande pas. La modélisation de Reuter (2012) comme celle d'Harrington (2013) permet de justifier qu'une partie seulement des firmes demande la clémence.

Le modèle présente aussi la caractéristique suivante. Si une enquête est ouverte et si aucune firme ne

demande la clémence alors les firmes apprennent le type de leurs concurrentes. Chacune des firmes sait maintenant que sa concurrente a un coût élevé. Ces deux firmes continueront alors la collusion après le choc technologique. Ce qu'elles n'auraient pas fait en l'absence du programme de clémence, car elles auraient conservé un doute sur le type de leurs concurrentes. Le programme de clémence constitue un mécanisme de tri (*sorting*), qui renforce la stabilité de la collusion entre les firmes en résolvant le problème d'asymétrie d'information.

## 4.5 Organisation interne des firmes

### 4.5.1 Niveau hiérarchique de la collusion

Chen (2008) reprend certains éléments de la modélisation de Chen et Rey (2006), mais introduit la possibilité pour les propriétaires des firmes de déléguer la gestion de l'accord de collusion à des managers.

La structure de base du modèle est la même. A chaque période, les firmes choisissent entre collusion et compétition et gagnent 0 (compétition),  $B$  (collusion) ou  $2B$  (pour la firme qui dévie d'un accord de collusion). L'autorité de la concurrence détecte un accord de collusion avec la probabilité  $\rho$ . Si un accord est détecté, chaque firme reçoit une amende  $F$  et l'individu qui gère l'accord de collusion une amende  $f$ . Si une firme demande la clémence avant que l'accord ne soit découvert, les amendes sont réduites à  $(1 - q)F$  et  $(1 - q)f$  (si la firme est la première à demander la clémence).  $q$  peut être supérieur à 1. L'autorité de la concurrence peut donc choisir de verser une prime aux délateurs.

**Pas de programme de clémence :** En l'absence de programme de clémence, lorsque l'accord de collusion est géré directement par les propriétaires des firmes, la collusion est soutenable si<sup>34</sup> :

$$B \geq \frac{\rho}{2\delta - 1} (F + f)$$

L'auteur montre qu'il est possible d'augmenter la zone où la collusion est soutenable en déléguant la gestion des accords de collusion à des managers. Les contrats liant les propriétaires et les managers sont des contrats relationnels (*relational contract*<sup>35</sup>). Ce qui signifie qu'un tribunal n'est pas capable de vérifier si les conditions exigées du manager pour avoir le droit à un salaire ont été respectées. Les propriétaires ont donc la possibilité à la fin de chaque période de ne pas verser son salaire au manager, même si ce dernier a parfaitement rempli la mission qui lui a été assignée. Ces contrats s'inscrivent dans le temps et doivent être auto-exécutoires (*self-enforcing*). Les propriétaires doivent être incités à payer les salaires dus par la menace que la relation prenne fin. Dans ce modèle, les managers s'assurent que les salaires sont versés en menaçant de jouer "concurrence" lors de toutes les périodes suivantes si leur salaire n'est pas versé. L'auteur montre que les contrats relationnels prennent la forme suivante. Les propriétaires demandent aux managers de faire

<sup>34</sup>Comme dans Chen et Rey (2007), la collusion peut reprendre après une condamnation par l'autorité de la concurrence. En revanche, elle ne reprend pas après qu'une firme a triché (*grim trigger strategies*).

<sup>35</sup>Voir Levine (2003).

de la collusion à chaque période. Le salaire promis couvre exactement le risque d'amende encouru par le manager<sup>36</sup> :  $w = \rho f$ . Ce salaire est conditionné au fait que le profit de la firme atteint  $B$ . Le manager obtient 0 si la firme réalise un profit différent de  $B$ . Les managers n'ont jamais intérêt à dévier de l'accord. Car, en déviant, ils perdent leur salaire de la période et n'obtiennent plus aucun salaire ensuite (car la collusion est dissoute). Les PDG ne peuvent pas non plus inciter les managers à dévier de l'accord en modifiant les termes de leurs contrats. Si un manager accepte de dévier sur ordre de son PDG, il provoque la fin de la collusion dès la période suivante. Mais, si la collusion s'arrête dès la période suivante, le PDG n'a aucune incitation à lui verser le salaire qu'il lui a promis pour dévier. Il n'existe pas de contrats auto-exécutoires incitant les managers à dévier de l'accord. Pour que la collusion soit soutenable, il faut juste s'assurer que les PDG ont bien intérêt à verser  $w = \rho f$  aux managers en fin de période. Cette condition prend la forme :

$$B \geq \frac{\rho f + \delta \rho F}{\delta}$$

Cette condition est plus facile à remplir que celle nécessaire lorsque la collusion est gérée directement par les PDG-propriétaires. La délégation facilite la collusion.

**Avec programme de clémence :** En l'absence de délégation, l'analyse est similaire à celle de Chen et Rey (2007). Une augmentation de  $q$  rend les stratégies de collusion sans demande de clémence plus difficiles à soutenir, mais parallèlement cette augmentation rend plus facile à soutenir une stratégie de collusion avec demande de clémence à la fin de chaque période. En l'absence de possibilité de délégation, la politique optimale de clémence consiste à choisir :  $q = (1 - \rho) / (1 - \frac{\delta}{2})$ . Si  $\rho$  est faible, la politique optimale va au-delà de l'amnistie complète et consiste à verser une prime à une firme dénonçant un cartel.

Avec délégation, il peut arriver qu'un manager puisse avoir intérêt à dévier d'un accord de collusion. S'il le fait sans autorisation de son PDG, il perd son salaire. Mais, si  $q$  est suffisamment élevé, le manager reçoit une prime de l'autorité de la concurrence qui compense la perte de salaire. L'auteur suppose que les managers ne peuvent pas demander directement la clémence. Seuls les PDG peuvent demander à bénéficier du programme de *corporate leniency*. Cependant, une fois que le manager a dévié de l'accord de collusion, il en informe son PDG. Ce dernier va alors systématiquement demander la clémence. Car, s'il ne le fait pas, l'autre firme le fera dès qu'elle réalisera que l'accord n'a pas été respecté. Un PDG ne peut donc pas s'engager de façon crédible à ne pas demander la clémence après une déviation de son manager. Une augmentation de  $q$  peut donc déstabiliser un accord de collusion sans demande de clémence. Les PDG peuvent aussi inciter les managers à suivre une stratégie de collusion avec demande de clémence systématique à chaque période. Le salaire versé à chaque période est égal à  $w = (1 - q/2) f$ . De nouveau, une augmentation de  $q$  déstabilise la collusion sans demande de clémence, mais facilite la soutenabilité de la collusion avec demande de clémence à chaque période.

---

<sup>36</sup>Si l'autorité détecte et condamne un cartel, elle inflige une amende  $F$  à la firme et une amende  $f$  au manager (qui est celui qui gère l'accord de collusion).

Les firmes choisissent de déléguer ou non la gestion de la collusion à des managers après avoir observé  $q$  (qui est stable dans le temps). La décision de délégation est donc endogène et l'autorité de la concurrence ne peut pas conditionner la valeur de  $q$  au fait que les firmes ont ou non délégué la collusion à des managers.

Si  $\rho$  est faible (inférieur à  $\frac{\delta^2 + \delta - 1}{3\delta - 1}$ ), l'autorité de la concurrence choisit  $q > 1$ . La principale menace est la stratégie de collusion sans demande de clémence. Augmenter  $q$  sert à donner aux managers des incitations de dévier d'un accord de collusion sans demande de clémence. Les firmes ne peuvent plus augmenter leurs possibilités de collusion en ayant recours à la délégation si  $F/f$  dépasse un certain seuil. Si  $F/f$  est plus faible, les firmes continuent de recourir à la délégation pour augmenter leurs possibilités de collusion. Si  $\rho$  est supérieur à  $\frac{\delta^2 + \delta - 1}{3\delta - 1}$ , l'autorité de la concurrence choisit  $q < 1$ . La principale menace est maintenant les stratégies de collusion avec demande de clémence systématique et ce sont elles qu'il faut décourager. A nouveau, le choix du mode d'organisation des firmes dépend de la valeur du ratio  $F/f$ . Si le ratio est faible, les PDG délèguent. Ils ne le font pas si  $F/f$  est élevé.

#### 4.5.2 Clémence pour les firmes vs pour les managers

Festerling (2005) introduit une dissociation entre propriétaires et managers dans l'étude des programmes de clémence. La gestion des firmes est déléguée à des managers et ce sont ces derniers qui peuvent passer des accords de collusion.

Les propriétaires des firmes n'observent pas aussitôt que les firmes font de la collusion. Ils ont deux moyens d'apprendre qu'un accord de cartel est en place. Ils sont immédiatement informés de l'existence d'un accord lorsque ce dernier a été détecté par l'autorité de la concurrence et fait l'objet d'une enquête. Les propriétaires peuvent aussi apprendre l'existence du cartel par des informations transmises en interne. Lorsqu'un cartel est en place, les propriétaires des firmes découvrent son existence avec une probabilité  $\theta$  à chaque période. Lorsque les propriétaires découvrent que les managers ont passé un accord de collusion, ils ont trois actions possibles : (1) ne rien faire et laisser les managers poursuivre la collusion, (2) ordonner aux managers de cesser la collusion et mettre en place un programme de surveillance (*compliance program*) sans avertir l'autorité de la concurrence. Ce programme de contrôle interne a un coût  $c$  par période et empêche les managers de revenir à la collusion. La mise en place du programme est irréversible. (3) avertir l'autorité de la concurrence en demandant à bénéficier du programme de clémence destiné aux firmes (*corporate leniency program*). Pour demander à bénéficier de ce programme, les firmes doivent cesser la collusion et mettre en œuvre le programme de surveillance interne. Demander la clémence permet à la firme de bénéficier d'une amnistie sur les amendes infligées par l'autorité de la collusion si elle est la première à demander la clémence. En revanche, le programme de clémence ne protège pas les firmes contre les demandes de dommages que les clients lésés peuvent introduire auprès de tribunaux civils. Formellement, lorsqu'une firme est condamnée, elle doit payer  $F_f + T$ . La clémence annule l'amende  $F_f$ , mais pas les dommages  $T$ .

Les firmes peuvent demander à bénéficier du programme de clémence à deux moments. Premièrement,

lorsque les propriétaires apprennent, par des sources internes, l'existence d'un accord qui n'a pas encore été détecté par l'autorité de la concurrence. Deuxièmement, lorsque l'autorité de la concurrence détecte elle-même un cartel et lance une enquête. Si un cartel est en place et n'a pas été dénoncé, l'autorité de la concurrence découvre son existence avec une probabilité  $\rho$  à chaque période. Si l'autorité de la concurrence découvre l'existence d'un cartel à la fin d'une période  $t$ , elle lance une enquête au début de la période suivante. Si les firmes ne demandent pas la clémence, l'enquête permet de réunir suffisamment de preuves pour que les firmes soient condamnées avec une probabilité  $\mu$ . Si  $\mu$  est élevé, les firmes demandent la clémence lorsqu'une enquête est ouverte. Ce qui aboutit à la fin de la collusion, car les firmes doivent mettre en place un programme de surveillance interne. Si  $\mu$  est faible et  $T$  élevé (et  $\rho$  élevé), les firmes ordonnent aux managers de mettre fin à la collusion et mettent en place un programme de surveillance interne, mais elles ne coopèrent pas avec l'autorité de la concurrence. La probabilité de condamnation étant faible, les firmes préfèrent courir le risque de devoir payer une amende en espérant ne pas être condamnées et échapper ainsi au paiement des dommages  $T$ . Si  $\mu$  et  $\rho$  sont faibles et les amendes faibles, les firmes n'essaient pas de mettre fin à la collusion. Elles prennent le risque d'être sanctionnées. Même si une condamnation intervient, l'auteur suppose que les managers peuvent reprendre la collusion car le programme de surveillance interne n'a pas été mis en place.

L'auteur suppose qu'il existe aussi un programme de clémence pour les managers (*individual leniency program*). Les managers peuvent dénoncer l'existence du cartel. Ils ne peuvent cependant le faire que lorsque le cartel n'a pas encore été découvert par l'autorité de la concurrence. Après l'ouverture d'une enquête, seules les firmes peuvent demander la clémence. Si un accord est découvert et qu'une condamnation est proclamée, les managers doivent payer une amende  $F_m$ . Ils peuvent échapper à cette amende si la firme pour laquelle ils travaillent a demandé la clémence ou si eux mêmes ont demandé à bénéficier du programme individuel de clémence. Par hypothèse, les managers ne peuvent pas demander la clémence après l'ouverture d'une enquête. Ils ne peuvent donc la demander qu'avant. Pour qu'un accord de collusion soit soutenable, il ne faut pas que les managers soient incités à demander la clémence lorsque les propriétaires ne connaissent pas l'existence du cartel. Il ne reste donc plus que le cas où les propriétaires découvrent l'existence du cartel avant l'autorité de la collusion. Si les firmes demandent la clémence, les managers ne peuvent plus la demander et d'ailleurs cela n'aurait pas d'intérêt pour eux puisque le programme de clémence des firmes amnistie aussi les managers. Si les firmes choisissent de laisser les managers faire de la collusion sans intervenir, les managers ne sont pas incités à demander la clémence individuelle. En revanche, si les firmes choisissent de mettre fin à la collusion avec un programme de surveillance interne, mais sans avertir l'autorité de la concurrence, alors les managers demandent systématiquement à bénéficier du programme de clémence individuel. En effet, comme les enquêtes ne sont ouvertes qu'une période après la détection d'un cartel, il existe un risque que le cartel soit déjà découvert mais sans que les managers ne le sachent. En demandant la clémence, les managers suppriment ce risque d'amende et ne perdent rien en contrepartie puisque les firmes ont déjà dissous l'accord de collusion (sans possibilité de le restaurer). En outre, les managers ne peuvent (par hypothèse) pas être

licenciés et leur rémunération est une fraction  $\beta$  (exogène) des profits de la firme et elle n'intègre pas le paiement des dommages  $T$ . Si les managers demandent la clémence, l'autorité de la concurrence ouvre une enquête, qui aboutit à la condamnation des firmes avec une probabilité  $\varphi > p$  (la collaboration des managers augmente la probabilité de condamnation). L'introduction du programme de clémence individuel rend donc moins attractive pour les firmes la possibilité de mettre fin à la collusion sans avertir l'autorité de la concurrence. Les firmes peuvent être contraintes de choisir entre laisser les managers faire de la collusion sans intervenir ou intervenir, mettre fin à la collusion et simultanément avertir l'autorité de la concurrence pour bénéficier de la clémence. Si  $\varphi$  et  $T$  sont élevés, il est possible que les firmes choisissent de ne pas intervenir et de laisser les managers continuer la collusion, alors qu'elles auraient mis fin à la collusion (sans avertir l'autorité de la concurrence) en l'absence de programme de clémence individuel. Les programmes de clémence individuel peuvent donc avoir un effet pro-collusif. Ils peuvent être utilisés par les managers comme un instrument de chantage pour continuer la collusion, malgré la préférence des propriétaires pour une fin de la collusion. Ces programmes peuvent aussi, pour d'autres valeurs des paramètres, contraindre les firmes à demander la clémence (avant que les managers ne le fassent). Les programmes de clémence individuel ne sont jamais utilisés sur le sentier d'équilibre, mais ils peuvent modifier la stratégie des firmes.

## 4.6 Études empiriques

### 4.6.1 Efficacité des programmes ?

**A. Union européenne :** Brenner (2009) s'efforce de mesurer les effets du programme de clémence introduit par les autorités européennes en 1996. Les données se composent de 61 cas traités par les autorités européennes entre 1990 et 2003. 23 cas ont été traités avant l'introduction du programme (donc entre 1990 et 1995) ; 38 cas l'ont été après (entre 1996 et 2003). Brenner (2009) distingue deux questions : premièrement, il recherche si les programmes de clémence ont permis aux autorités de la concurrence d'obtenir plus d'informations dans les cas en cours ; deuxièmement, il recherche si les programmes de clémence ont dissuadé la formation de certains cartels qui se seraient formés avec la législation antérieure.

**a. Effets sur la durée des enquêtes et le niveau des amendes :** L'auteur commence par la première question. La quantité d'information révélée par les firmes aux autorités de la concurrence grâce aux programmes de clémence n'est pas directement observable. L'auteur recherche donc des preuves indirectes. Il avance que, si les autorités de la concurrence ont obtenu plus de preuves, cela devrait se traduire par des amendes plus élevées. Un accès plus facile à l'information devrait aussi permettre aux autorités de la concurrence de traiter les cas plus rapidement. L'auteur trouve des preuves empiriques pour ces deux hypothèses. La moyenne des amendes par firme passe d'un peu plus de 5 millions d'euros à plus de 32 millions d'euros. Le coefficient associé à l'introduction des programmes de clémence est statistiquement significatif, après avoir contrôlé la durée des cartels, le nombre de pays couverts par l'accord, etc, et ce coefficient reste significatif lorsque l'auteur ajoute un *trend* temporel. La durée moyenne de traitement diminue de presque

un an et demi. Les programmes de clémence et la collaboration des firmes qu'ils induisent permettraient aux autorités de la concurrence de gagner presque 1 an et demi dans le traitement d'un cas. Les programmes de clémence semblent donc avoir permis une meilleure information des autorités de la concurrence et une réduction du coût administratif de traitement des cas.

**b. Effets sur le nombre de cartels découverts :** L'effet dissuasif des programmes de clémence est plus compliqué à estimer. L'auteur utilise la méthodologie d'Harrington et Chang (2009) et celle de Miller (2009). Les premiers avancent que, si les programmes permettent de dissuader la formation de nouveaux cartels, on devrait observer une augmentation de la durée de vie des cartels découverts. Le second avance que, si les programmes de clémence contribuent à déstabiliser des accords de collusion, on devrait observer une augmentation du nombre de cartels découverts juste après l'introduction de ces programmes ; puis, si les programmes ont un effet dissuasif, une réduction à long terme du nombre de cartels découverts. L'auteur met en parallèle les histogrammes représentant les durées de vie des cartels avant et après 1996. Les deux distributions sont très similaires. Les cartels ont une durée de vie un peu plus brève après l'introduction des programmes de clémence, mais l'effet n'est pas statistiquement significatif. Le nombre de cartels découverts augmente après 1996. Avant 1996, les autorités découvraient en moyenne 2,4 cartels par an. Après 1996, elles découvrent en moyenne 4,6 cartels par an. L'augmentation est donc nette, mais elle ne peut pas être attribuée directement à l'effet des programmes. L'effet des programmes devrait varier dans le temps avec une augmentation à court terme, puis une réduction après quelques temps. Les données ne présentent pas ce type de variation dans le temps. L'augmentation du nombre de cartels découverts ne se produit pas juste après 1996, mais intervient surtout à partir de 2000. Elle ne peut donc pas être reliée directement aux programmes de clémence<sup>37</sup>.

**c. Ré-examen de l'effet dissuasif :** Zhou (2012) ré-examine cette question de l'effet dissuasif des programmes de clémence, mais en retenant une règle différente de partage entre les effets de court et de long terme. Brenner (2009) considérait la période immédiatement après 1996 comme du court terme et les années suivantes comme du long terme. Zhou (2012) différencie, dans la période post-1996, les cartels formés avant 1996 (effet de court terme) et les cartels formés après 1996 (effet de long terme). Les résultats obtenus sur le premier groupe correspondent à l'effet déstabilisateur du programme sur les cartels déjà formés. Ceux obtenus sur le second groupe correspondent à l'effet de dissuasion sur les cartels potentiels (non encore formés).

L'auteur s'appuie sur la méthodologie développée par Harrington et Chang (2009), mais la modifie légèrement pour obtenir des prédictions sur la probabilité instantanée (*hasard rate*) de dissolution des cartels plutôt que sur la durée de vie moyenne des cartels. Une augmentation du taux de détection des cartels par l'autorité de la concurrence devrait entraîner une dissolution des cartels existants précédemment et qui ne sont plus

---

<sup>37</sup>Voir aussi De (2010).



soutenables avec les nouveaux paramètres de la politique de lutte contre les cartels. Les cartels, formés avant 1996, qui ne sont pas immédiatement dissous devraient ensuite présenter une probabilité immédiate de dissolution plus faible. Le taux de dissolution observé sur les cartels formés après 1996 devrait être plus élevé (que celui observé après 1996 sur ceux formés avant 1996), mais plus faible que celui observé avant 1996. L'auteur utilise comme données les cartels découverts par la Commission européenne entre 1985 et 2008<sup>38</sup>. L'échantillon comprend 126 cartels. 106 de ces cartels ont été formés avant 1996. L'auteur distingue trois périodes : avant 1996, entre 1996 et 2002 et après 2002. Le nombre de cartels européens formés après 2002 étant très faible, l'auteur ajoute dans les données des cartels américains formés après la réforme des programmes de clémence de 1993 (et poursuivis par le *DoJ*).

L'auteur commence par effectuer ses estimations sans tenir compte de la date de formation des cartels. Il estime le *hazard rate* et ses déterminants. Si on ne tient pas compte de la date de formation des cartels, l'impact de la réforme de 2002 sur le log de la durée de vie moyenne des cartels est négatif, mais n'est pas statistiquement significatif. Si on ne considère que les cartels formés avant 1996, l'impact de la réforme de 2002 est négative et significative à 1%. Cette estimation correspond à l'effet de court terme. La réforme de 2002 semble avoir significativement augmenté la probabilité de détection des cartels et avoir réduit leur durée de vie moyenne. Le coefficient associé à l'introduction des programmes de clémence en 1996 est lui aussi négatif et significatif à 10% (mais non significatif si on considère l'ensemble des cartels). Les résultats sont robustes à un certain nombre de modifications de la spécification de l'équation estimée. Notamment, l'exclusion des données américaines et la réduction de l'échantillon aux cartels non impliqués dans des procès antitrust aux USA ne modifient pas les résultats.

Parmi les tests de robustesse, l'auteur estime le même modèle sur des données uniquement américaines : les cartels poursuivis par le *DoJ*. Ils trouvent des résultats similaires pour la réforme des programmes de clémence de 1993. Le coefficient estimé est négatif pour les cartels formés avant 1993 (significatif à 1%) et positif pour les cartels formés après 1993 (significatif à 1%). La réforme du programme semble donc avoir augmenté la probabilité de détection des cartels existants (effet de court terme) et eu un effet dissuasif (effet de long terme).

**B. USA :** Miller (2009) se livre au même type d'exercice pour la réforme des programmes de clémence introduite par l'autorité de la concurrence américaine en 1993. Les programmes de clémence existaient dans la législation américaine depuis 1978. Mais, ils laissaient beaucoup de marges discrétionnaires aux autorités de la concurrence et les firmes ne pouvaient pas vraiment prévoir quelles réductions d'amende elles obtiendraient réellement en dénonçant un accord. La réforme de 1993 rend les choses plus claires, en prévoyant notamment une amnistie totale pour une firme dénonçant un accord non encore détecté par les autorités de la concurrence. Les autres firmes ne peuvent prétendre à des réductions d'amende, à moins

---

<sup>38</sup>2008 correspond à la publication d'un *livre blanc* sur la possibilité pour les victimes de cartels d'obtenir des dommages et intérêts.

d'apporter des éléments nouveaux et significatifs permettant de faire avancer l'enquête des autorités de la concurrence.

Miller (2009) commence par présenter un modèle théorique afin de déterminer l'effet des programmes de clémence sur le flux de découvertes de nouveaux cartels. Le modèle est relativement simple et s'articule autour d'une matrice de transition de Markov. Il y a  $N$  industries. Les industries peuvent être dans deux états : *concurrence* ou *collusion*. Une industrie concurrentielle a une probabilité  $a$  de voir se former un cartel et d'être en collusion à l'étape suivante. Un cartel a, à chaque période, une probabilité  $b$  d'être détecté et dissous par les autorités de la concurrence et une probabilité  $c$  de se dissoudre pour d'autres raisons. Si les probabilités ne changent pas au cours du temps, la distribution des firmes tend vers un état stationnaire. Le flux de découvertes des cartels est alors égal à  $b$  multiplié par le nombre de cartels existants. En partant de cet état stationnaire, si l'effet des programmes de clémence est d'augmenter  $b$  en laissant  $a$  et  $c$  inchangés, alors, on observe, dans un premier temps, une augmentation brutale du nombre de cartels découverts, puis une réduction progressive du nombre de cartels découverts. Le nombre de cartels découverts se stabilise à un niveau supérieur au niveau de l'état stationnaire antérieur. Si l'effet des programmes de clémence est de diminuer  $a$  en laissant  $b$  et  $c$  inchangés, alors, l'introduction des programmes de clémence déclenche une réduction progressive du nombre de cartels découverts, ce nombre se stabilise ensuite à un niveau inférieur au niveau antérieur. Si l'effet des programmes de clémence est d'augmenter  $b$  et de réduire  $a$  en laissant  $c$  inchangé, alors on devrait observer une augmentation brutale du nombre de cartels découverts, puis une réduction progressive de ce nombre, qui finit par se stabiliser à un niveau plus faible que celui de l'état stationnaire antérieur. Miller (2009) en déduit que, pour connaître l'effet des programmes de clémence sur  $b$ , c'est-à-dire leur capacité à déstabiliser des cartels existants, il faut observer la variation du nombre de cartels découverts immédiatement après la réforme du programme de clémence. Pour connaître l'effet des programmes de clémence sur  $a$ , c'est-à-dire leur capacité à dissuader la formation de nouveaux cartels, il faut observer le niveau auquel le nombre de cartels découverts va se stabiliser après quelques années et le comparer au niveau antérieur à la réforme. L'effet à court terme donne des informations sur  $b$  ; l'effet à plus long terme donne des informations sur  $a$ .

Miller (2009) teste l'effet de la réforme de 1993 en utilisant des données sur le nombre de cartels poursuivis par les autorités de la concurrence américaines entre 1985 et 2005. La tendance générale est une réduction de ce nombre au cours du temps. La réforme de 1993 ne marque pas de rupture nette dans cette tendance. La réforme de 1993 n'est donc pas le facteur majeur des évolutions entre 1985 et 2005, ce qui ne signifie pas qu'elle n'a pas eu d'impact. L'auteur recourt à l'économétrie pour tenter de distinguer les différents facteurs de cette évolution. Il n'utilise cependant pas les données brutes mais effectue un tri. Lorsque plusieurs cartels ont été repérés dans la même industrie, à des dates rapprochées mais dans des régions géographiques différentes, l'auteur ne conserve dans ses données que le premier cartel. Ce tri réduit le nombre de cartels de 339 à 207. Avec ces nouvelles données, la tendance à la réduction du nombre de cas est beaucoup moins marquée. Elle n'est même plus vraiment évidente. L'auteur estime ensuite deux séries

d'équations économétriques pour tenter de cerner l'impact de la réforme des programmes de clémence de 1993. Dans la première série, il estime un modèle de Poisson. Il trouve que la réforme du programme de clémence a provoqué une augmentation d'environ 60% du nombre de cas découverts lors de son introduction et une réduction du nombre de cas découverts d'environ 40% (par rapport au niveau initial) après quelques semestres. L'auteur utilise ensuite une autre méthode économétrique (méthodes de moments) pour estimer directement  $a$  et  $b$ . Il trouve que la valeur de  $a$  a diminué d'environ 60% et que celle de  $b$  a augmenté d'environ 60%. La réforme des programmes de clémence semble donc avoir permis une détection plus facile des cartels existants et elle semble avoir eu un réel effet dissuasif sur la formation de nouveaux cartels.

#### 4.6.2 Délai avant une demande de clémence

Dans la plupart des modèles théoriques<sup>39</sup>, toutes les firmes demandent la clémence simultanément (ou aucune ne le fait). Harrington (2008a) parle de "*race-to-the-courthouse*" effect. Gärtner et Zhou (2012) observent qu'en pratique les demandes de clémence ne semblent pas prendre la forme d'une course. Les firmes ne se précipitent pas pour demander la clémence dès qu'un cartel est dissous. Il est possible d'observer un délai de quelques mois avant qu'une firme ne se décide à demander la clémence.

Gärtner et Zhou (2012) utilisent une base de données composée des cartels sanctionnés par la Commission Européenne entre 1996 et 2008. Ils ne retiennent que les cartels qui se sont achevés après l'introduction des programmes de clémence (en 1996). La base comprend 96 cartels. Les programmes de clémence ont été utilisés dans 78 des cas. Les auteurs se concentrent sur le délai existant entre la date de dissolution d'un cartel et la date où une demande de clémence a été invoquée pour ce cartel. L'année 2002 correspondant à une réforme importante des programmes de clémence européens, les auteurs introduisent une variable *dummy* pour séparer les deux périodes.

Les auteurs observent qu'avant 2002, il existe un délai entre la date de dissolution et la première demande de clémence pour 80% des cartels. Le délai moyen est d'une vingtaine de mois. Après 2002, le délai existe pour environ 75% des cartels et il n'est plus en moyenne que de 9 mois. Les modèles théoriques prédisent, en général, une demande de clémence dès la dissolution des cartels. En pratique, il semble souvent exister un délai de plusieurs mois.

Les auteurs utilisent l'économétrie pour explorer les facteurs influençant la durée entre la dissolution d'un cartel et la demande de clémence. Ils commencent par estimer un modèle avec un *hazard rate* et des données censurées (la date de condamnation "supprime" les délais trop longs). Ils estiment donc une probabilité "instantanée" de demande de clémence. L'économétrie confirme l'impact de la réforme de 2002. La probabilité estimée double après 2002. L'effet est significatif à 1%. La probabilité estimée augmente aussi avec le log de la durée du cartel (significatif à 1%). Les cartels plus longs étant passibles de sanctions plus fortes semblent accélérer la demande de clémence. Les auteurs utilisent comme variables de contrôle : les

---

<sup>39</sup>La principale exception est Harrington (2013).

variations du PIB (pour mesurer l'impact du cycle économique), les taux d'intérêt (pour mesurer la patience des firmes : le  $\delta$ ), le nombre de firmes impliquées dans le cartel, etc. Les coefficients associés à ces variables de contrôle ne sont pas statistiquement significatifs.

La deuxième série d'estimations porte sur un modèle Probit. La variable dépendante est "le délai est d'au moins un an". 42% des cartels sont associés à des délais supérieurs à une année. La variable *dummy* 2002 est négative et significative à 1%. La réforme a significativement réduit la probabilité que la demande de clémence soit reportée à plus d'un an après la dissolution du cartel. Le coefficient associé à la durée des cartels est lui aussi négatif et significatif à 1%. Le log du taux d'intérêt a un effet négatif et significatif (à 1% ou à 10% selon les spécifications).

La principale conclusion du papier est donc que les demandes de clémence ne sont souvent effectuées qu'après un certain délai et que ce délai a été significativement réduit par la réforme des programmes de clémence de 2002.

#### 4.6.3 Caractéristiques du délateur

Hoang, Hüschelrath, Laitenberger et Smuda (2014) utilisent une base de données composée des 76 cartels (comprenant 442 entreprises) ayant faits l'objet d'une demande de clémence auprès de la commission européenne<sup>40</sup> entre 2000 et 2011 pour essayer de cerner les caractéristiques des firmes qui demandent la clémence. Ils estiment un modèle probit cherchant à repérer les facteurs influençant la probabilité qu'une firme appartenant à un cartel soit celle qui a demandé la clémence en premier. Les auteurs testent 7 hypothèses.

La première hypothèse est que la probabilité de demander la clémence augmente dans le temps. Les amendes dépendant de la durée du cartel, les firmes ayant été parmi les premières à intégrer le cartel devraient avoir une plus forte probabilité de demander la clémence. Les statistiques descriptives semblaient corroborer cette hypothèse. La participation moyenne de la firme demandant la clémence étant de 97 mois, contre 88 mois pour les autres firmes. L'estimation économétrique ne confirme cependant pas ce résultat apparent. Le coefficient est positif, mais l'effet n'est pas statistiquement significatif.

La deuxième hypothèse est que les firmes récidivistes devraient être plus enclines à demander la clémence, car elles risquent des amendes plus élevées. L'effet devrait se renforcer après la réforme de 2002. Les statistiques descriptives viennent appuyer cette hypothèse. Les firmes ayant demandé la clémence comprennent 17% de récidivistes contre 8% pour les autres firmes. L'économétrie donne le résultat inverse : un coefficient négatif et significatif (à 1%). Cependant, la variable croisée "récidiviste\*demande" après 2002 est associée à un coefficient positif et statistiquement significatif (à 1%). Il semble donc que les récidivistes aient moins demandé la clémence avant 2002, mais plus après 2002.

La troisième hypothèse est que les firmes risquant les amendes les plus élevées demandent plus la clémence. Le risque d'amende peut être calculé en utilisant les *guidelines* de la commission pour le calcul de l'amende

---

<sup>40</sup>Une partie de ces cartels avait déjà été détecté par d'autres autorités de la concurrence, notamment américaines.

de base. L'amende de base moyenne est de 103 millions pour les firmes ayant demandé la clémence et de 50 millions pour les autres. Le coefficient trouvé est positif et significatif (à 10%).

L'hypothèse 4 est que les firmes basées en Europe demandent plus souvent la clémence que les firmes extra-européennes (par exemple, parce qu'elles connaissent mieux les procédures). Le coefficient est négatif et non significatif. Le coefficient devient positif et significatif (à 5 ou 10%) lorsque la variable est croisée avec "demande après 2002".

L'hypothèse 5 est que la probabilité de demander la clémence augmente avec le nombre de pays dans lequel la firme est présente. Le coefficient trouvé est positif et significatif (à 1%).

L'hypothèse 6 est que la probabilité de demande augmente avec le nombre de firmes appartenant au groupe (le nombre de filiales impliquées dans l'accord de la firme qui demande la clémence). Le coefficient estimé n'est pas significativement différent de 0.

L'hypothèse 7 est que la probabilité de demander la clémence augmente avec la part de marché de la firme. Cette information n'est pas disponible pour toutes les firmes. L'estimation porte donc sur un sous-échantillon. Les auteurs utilisent deux variables dichotomiques prenant la valeur 1 si la part de marché de la firme est la plus grande ou la plus petite. Le coefficient associé à "la part de marché la plus grande" est positif et significatif (à 10%). Celui associé à "la part de marché la plus petite" n'est pas significatif.

#### 4.6.4 Réduction d'amende accordée

Marvão (2016) recherche empiriquement les facteurs influençant le pourcentage de réduction des amendes accordées par les autorités de la concurrence européennes aux firmes condamnées pour cartels. Elle retient tous les cartels poursuivis par les autorités européennes entre 1996 et octobre 2014. Elle distingue trois périodes, délimitées par les dates d'adoption des trois textes européens introduisant ou réformant les programmes de clémence : 1996, 2002 et 2006. L'auteur identifie 113 cartels et 87 cas (les cas traités par les autorités européennes comprennent parfois plusieurs cartels). 510 firmes ont été impliquées dans au moins un de ces cartels. 697 condamnations ont été prononcées. 89 firmes (soit 17% des firmes impliquées) ont été poursuivies et condamnées à plusieurs reprises. La firme *Akzo Nobel*, par exemple, a participé à 9 cartels condamnés dans 8 cas différents. Les cas de récidive ne sont donc pas rares.

L'auteur commence par souligner que les réductions d'amende semblent avoir augmenté dans le temps. Dans le programme initial, seuls 5% des firmes ont obtenu une immunité totale. Dans le programme actuel 32% des firmes ont été totalement dispensées d'amende. De même, la proportion de réductions inférieures à 50% a baissé de 67% à 54%.

L'auteur régresse le % de réduction accordé sur les caractéristiques des firmes et des cartels. Elle utilise un modèle Tobit pour tenir compte de la proportion de 0 et comme les déterminants de la probabilité d'obtenir une réduction et du niveau de la réduction peuvent être les mêmes l'auteur choisit un modèle dit *double-sided*

*Tobit.*

Comme attendu, le montant des réductions dépend de l'ordre dans lequel les firmes demandent la clémence. Les programmes de 2002 et 2006 prévoient une amnistie totale pour la première firme si aucune enquête n'est encore ouverte. Ensuite, les réductions diminuent. L'auteur trouve des réductions qui diminuent avec l'ordre des firmes. Elles trouvent des réductions plus fortes que celles théoriquement prévues par les textes. La deuxième firme devrait en théorie avoir une réduction comprise en 30 et 50% et la troisième une réduction comprise entre 20 et 30%. L'estimation économétrique donne des réductions de 74% et 56%. Ces réductions augmentent à partir de 2002. L'auteur avance que cela peut être dû à une plus grande générosité des programmes après 2002, mais aussi à un apprentissage des firmes du fonctionnement des programmes de clémence.

L'auteur trouve que les firmes récidivistes semblent bénéficier d'une plus grande réduction d'amende dans le programme initié en 2006. Les firmes dont l'amende est augmentée du fait de la gravité des faits reçoivent un pourcentage moindre de réduction de leur amende dans le cadre des programmes de clémence. Les firmes accusées d'être le leader du cartel reçoivent aussi des réductions plus faibles. Les cartels ayant durés plus longtemps ont des réductions plus fortes d'amende dans le programme de 1996, mais pas dans les programmes suivants. Les cas où les firmes contestent les faits et font appel devant la justice européenne sont associés à des réductions plus faibles, ce qui semble assez naturel puisque dans ces cas les firmes contestent les décisions des autorités de la concurrence et coopèrent probablement moins.

Dans la discussion concluant l'article, l'auteur s'attarde sur le résultat concernant les firmes récidivistes. Il est assez inquiétant qu'elles semblent obtenir de plus fortes réductions d'amende. L'auteur s'inquiète que ces firmes aient bien assimilé les règles des programmes de clémence et les exploitent à leur profit. Elles pourraient être plus rapide à demander la clémence lorsqu'une enquête se profile et avoir mieux compris quelles informations les autorités attendent pour réduire les amendes. Cette bonne compréhension des règles pourrait donner un sentiment de faible risque d'amende à ces firmes et les encourager à recommencer leurs pratiques illégales. L'auteur appelle donc à se montrer moins clément envers les firmes récidivistes, même si cela doit conduire à réduire la coopération de ces firmes au cours des enquêtes.

## 4.7 Études expérimentales

Plusieurs études ont essayé de tester les effets des programmes de clémence en laboratoire.

Apestegui, Dufwenberg et Selten (2007).

**Hinloopen et Soetevent (2008) :** Hinloopen et Soetevent (2008) trouvent que l'introduction d'un programme de clémence se traduit par des communications moins fréquentes entre les joueurs, par des déviations plus fréquentes et plus importantes par rapport aux accords passés et au final par une réduction significative de la moyenne des prix.

Le jeu proposé aux joueurs (au nombre de trois) consiste à choisir un prix entier entre 101 et 110. Le marché est obtenu par le joueur ayant proposé le prix le plus bas. Il gagne alors le prix moins 100. Le gain est partagé à parts égales si plusieurs joueurs ont fixé le même prix. Le jeu est joué 20 fois<sup>41</sup>. Ce premier jeu constitue le jeu de référence (*benchmark*). Dans un deuxième jeu, dit *communication*, les joueurs peuvent indiquer leur souhait de communiquer entre eux en appuyant sur un bouton avant le choix des prix. Si les trois joueurs souhaitent communiquer, une période de négociation d'une minute s'engage. Lors de cette phase de négociation, chacun des joueurs peut annoncer un intervalle de prix dans lequel il propose de choisir le prix. La minute accordée est généralement suffisante pour converger vers un prix unique. Dans le troisième jeu, dit *Antitrust*, les joueurs qui ont communiqué peuvent être détectés et sanctionnés par l'autorité de la concurrence. Formellement, avec une probabilité de 15%, ils reçoivent une amende égale à 10% de leur chiffre d'affaires de la période. Le quatrième jeu est semblable au troisième, mais les joueurs ont la possibilité de demander la clémence avant que l'autorité antitrust ne puisse les détecter. La première firme a demandé la clémence reçoit une amnistie totale. La deuxième bénéficie d'une réduction de 50% de l'amende. La troisième n'obtient aucune réduction.

Les auteurs comparent les résultats de ces quatre expériences. Les profils de prix des trois premières ne sont pas significativement différents. En revanche, les prix moyens obtenus avec les programmes de clémence sont sensiblement plus faibles. Les auteurs s'efforcent de repérer les sources de cette différence. Lorsque le programme de clémence est introduit, les joueurs choisissent moins fréquemment de communiquer. Le programme de clémence aurait donc un effet dissuasif sur la formation des cartels. Lorsque la communication a lieu, les prix proposés lors de la négociation de l'accord ne semblent pas significativement différents de ceux proposés dans les jeux deux et trois. En revanche, les déviations de l'accord semblent plus fréquentes lorsque le programme de clémence existe. Les programmes de clémence auraient donc aussi un effet déstabilisateur sur les cartels existants. Les auteurs notent que lorsqu'un joueur dévie, la clémence est demandée par au moins un des joueurs dans environ 80% des cas. La théorie prédit que la demande devrait être systématique. Les joueurs utilisent moins la clémence qu'ils ne devraient le faire en théorie, mais la fréquence des demandes après une déviation est tout de même élevée.

**Bigoni, Fridolfsson, Le Coq et Spagnolo (2012) :** Bigoni, Fridolfsson, Le Coq et Spagnolo (2012) étudient des questions similaires, mais modifient plusieurs points du protocole. Le nombre de joueurs est ramené de 3 à 2. Les auteurs avancent que, lorsqu'il y a trois joueurs, un joueur peut hésiter à punir le joueur déviant car la sanction va aussi s'appliquer au troisième joueur, qui est innocent. Les auteurs autorisent aussi le joueur qui dévie à demander la clémence immédiatement. Dans le protocole de Hinloopen et Soetevent (2008) [HS], les demandes de clémence intervenaient après que les prix soient devenus publics. Le joueur déviant ne pouvait donc pas nécessairement demander la clémence avant que les autres ne soient eux aussi en mesure de le faire. Dans le protocole de Bigoni et alii, les demandes de clémence peuvent être faites à deux

<sup>41</sup> Plus précisément à partir de la 20ème fois, le jeu à une probabilité de s'arrêter égale à 20% à la fin de chaque période. Les auteurs ne commentent que les 20 premières périodes.

moments, avant et après que les prix deviennent publics. Bigoni et alii autorisent aussi les firmes à dénoncer les accords de collusion même en l'absence de clémence. Il devient donc possible pour une firme de dénoncer son complice après que ce dernier a dévié afin de le punir. Bigoni et alii modifient aussi les amendes. Les amendes ne sont plus constituées d'un pourcentage du chiffre d'affaires, mais d'une somme fixe. Les auteurs notent que si les amendes représentent un pourcentage du chiffre d'affaires, la firme qui a été trahie lors d'une déviation ne risque aucune amende puisque son chiffre d'affaires est nul. Ces modifications du protocole se traduisent par des résultats observés parfois différents de ceux de HS.

Les auteurs trouvent que l'introduction des amendes a un effet dissuasif significatif. La prévalence des cartels diminue fortement lorsqu'on introduit des amendes. L'introduction, en outre, d'un programme de clémence renforce cet effet dissuasif. Les cartels deviennent encore moins nombreux. Les deux réductions sont significatives à 1%. Le nombre de cartels dénoncés par ses membres augmente très fortement lorsqu'un programme de clémence est introduit. La probabilité de dénonciation passe de 9% avec des amendes seules à 50% avec un programme de clémence. Le nombre de cartels en activité est divisé par environ 2 lorsque le programme de clémence est introduit (par rapport à la situation avec amendes seules). Les auteurs trouvent aussi que le taux de récurrence avec un programme de clémence est nettement plus faible qu'avec des amendes seules. Avec des amendes seules, les cartels dissous par l'autorité de la concurrence réussissent dès la période suivante dans 40% des cas. En revanche, le taux de récurrence est assez faible avec les programmes de clémence. Le soupçon d'avoir été dénoncé par la firme complice semble miner la confiance entre les anciens membres d'un cartel et rendre sa reconstitution difficile.

Les auteurs s'intéressent ensuite aux prix moyens. De façon un peu surprenante, les prix moyens sont plus élevés dans le jeu avec amende (et sans programme de clémence) que dans le jeu sans autorité de la concurrence. Lorsque des amendes sont introduites, le nombre de cartels diminue. Cependant, le prix moyen des cartels qui survivent est plus élevé que sans amende. De même, le prix moyen en l'absence de cartels est plus élevé avec amende que sans amende. Il semble que certaines firmes arrêtent de communiquer (ce qui est considéré comme une dissolution du cartel), mais continue de fixer des prix élevés en faisant de la collusion tacite. La fin des cartels explicites ne signifie donc pas nécessairement la fin de la collusion. En outre, l'introduction des amendes semble rendre certains cartels plus stables. Si une firme dévie, l'autre peut dénoncer l'existence du cartel à l'autorité de la concurrence pour la punir, même si cela implique que le dénonciateur est aussi puni puisqu'il n'y a pas de programmes de clémence<sup>42</sup>. Dans l'expérience des auteurs, l'introduction des amendes a globalement un effet anti-concurrentiel. Les prix sont en moyenne plus élevés que dans le scénario de laissez faire. L'introduction du programme de clémence permet de faire rebaisser les prix, mais les prix avec programme de clémence ne sont pas significativement différents de ceux du scénario de laissez faire. Donc, si les instruments de la lutte contre la collusion permettent de réduire la prévalence des cartels explicites, ils ne permettent pas de réduire les prix pratiqués par les firmes et peuvent même

---

<sup>42</sup>Les auteurs testent une variante du scénario avec amende où la dénonciation des cartels à l'autorité de la concurrence n'est pas possible. Les prix moyens sont significativement plus faibles dans cette variante. La possibilité de punir un partenaire qui a dévié, même si cela entraîne aussi une punition pour soi, semble bien contribuer à renforcer la stabilité des cartels existants.



avoir l'effet inverse. Les cartels sont moins nombreux mais plus stables. Dans le scénario de laissez faire, une déviation intervient dans 56% des cas où les firmes ont un accord. La fréquence des déviations tombe à 42% dans le scénario avec amende et à 37% dans le scénario avec programme de clémence. Les amendes dissuadent les déviations en permettant à la firme trahie de "se venger" en dénonçant l'accord à l'autorité de la concurrence. Cette punition n'est plus possible avec le programme de clémence, puisque la firme qui dévie demande généralement la clémence simultanément. Cependant, les firmes peuvent hésiter à dévier car la collusion est difficile à restaurer dans le scénario avec programme de clémence.

Les auteurs testent un dernier scénario dans lequel une firme qui dénonce un cartel, non seulement obtient une amnistie complète, mais obtient aussi une récompense constituée d'une partie de l'amende levée sur l'autre firme. Le prix moyen dans ce scénario chute fortement et devient inférieur à celui du scénario de laissez faire. Les cartels qui se forment se dissolvent rapidement. Les joueurs choisissant de mettre en place des cartels semblent le faire avec le désir de dévier de l'accord dès la première période et de dénoncer le cartel pour obtenir la prime. Les cartels sont très instables et leur prévalence est plus faible que dans les trois autres scénarii. Les primes à la dénonciation semblent être le seul instrument permettant de significativement réduire les prix par rapport au scénario de laissez faire.

## 5 Organisation des cartels

### 5.1 Rôle de la communication dans la collusion ?

La collusion entre les firmes est généralement interdite. Les firmes ne sont pas autorisées à s'entendre sur les prix ou sur les quantités. Cependant, ce que la loi interdit et que les autorités de la concurrence ou tribunaux sanctionnent ce sont les accords de collusion *explicites* pas la collusion tacite. Pour obtenir une condamnation, l'accord doit être prouvé. Les autorités de la concurrence doivent prouver que les firmes se sont entendues sur les prix. Si la collusion est réellement tacite et qu'aucune communication n'a eu lieu entre les firmes, ces dernières ne peuvent pas être sanctionnées. Whinston (2006) et Kaplow et Shapiro (2007) insistent très fortement sur ce point. Pour ces auteurs, il est important de bien comprendre le rôle de la communication entre les firmes dans la mise en place d'un accord de collusion et de comprendre si l'interdiction de communiquer rend réellement beaucoup plus compliqué la mise en place de la collusion. Or, cette question a été peu abordée par les économistes, qui ont surtout étudié les possibilités d'implémentaion des accords de collusion tacite. Seuls les travaux appliqués, présentés dans la section 14, ont décrit les systèmes de communication mis en place par les firmes.

Kühn (2001) avance que l'interdiction de certaines formes de communication entre les firmes devrait constituer le premier moyen de lutte contre la collusion. L'auteur commence par remarquer que les économistes et les juristes ont une approche très différente de la lutte contre la collusion. Les économistes ont focalisé leur étude sur le problème de l'*enforcement* des accords. Ils ont étudié en détails les conditions facilitant

l'émergence de la collusion. Les enseignements de cette littérature peuvent cependant être difficiles à mettre en œuvre. Les résultats dépendent des détails des modèles ; or, ces détails sont difficilement observables par les autorités antitrust. En outre, les économistes définissent la collusion comme la capacité des firmes à fixer des prix supérieurs aux prix de concurrence. Les économistes définissent donc la collusion par ses conséquences : des marges élevées. Cependant le calcul des marges par un observateur extérieur est un exercice difficile. En pratique, les tribunaux ne sanctionnent pas les résultats mais les moyens utilisés. Les tribunaux sanctionnent des types de comportement pas l'observation de marges élevées ou d'un parallélisme des prix. Pour être applicables, les règles proposées par les économistes doivent concerner des comportements, être simples et reposer sur des faits observables et vérifiables. Le deuxième point traité par l'auteur est la difficulté d'une approche économétrique de la détection de la collusion. Essayer de déterminer si les firmes réalisent une marge "anormale" en utilisant des données sur les prix et les quantités et en ayant recours à l'économétrie est un exercice très difficile. Les conclusions peuvent beaucoup varier en changeant légèrement la méthodologie ou la structure du modèle. L'auteur avance donc que cette approche n'est pas appropriée à une application concrète. L'auteur propose de remplacer cette approche par une approche reposant sur l'interdiction de certains comportements. Il propose plus particulièrement de réglementer de façon stricte la communication entre les firmes. Cette communication peut cependant permettre à une industrie de s'organiser de façon plus efficiente. L'auteur passe donc en revue la littérature sur l'échange d'information en tentant de dégager les types de communication qui doivent être autorisés et ceux qui doivent être interdits. L'un des problèmes des modèles de jeux répétés est qu'ils donnent naissance à une infinité d'équilibres. Les firmes font donc face à un problème d'*incertitude stratégique* sur l'équilibre que les autres firmes s'appêtent à jouer. Sans communication, il semble assez difficile pour les firmes de se coordonner sur un équilibre collusif. Ce type de communication sur les actions futures peut cependant servir à régler d'autres problèmes de coordination que de la collusion. L'auteur propose d'interdire la communication privée entre les firmes et d'autoriser une communication publique, qui est observable par les consommateurs et qui véhicule une certaine forme d'engagement vis-à-vis des consommateurs. L'auteur discute aussi le niveau de désagrégation des informations pouvant être échangées. Il peut être important pour une firme d'obtenir plus d'information sur son environnement pour prendre des décisions plus efficientes. Des échanges sur les coûts respectifs des firmes peuvent permettre de réallouer une partie de la production de firmes peu efficientes vers des firmes plus efficientes. Obtenir des informations sur les résultats des autres firmes peut aussi aider les firmes à mettre en place des contrats incitatifs plus efficientes pour inciter leurs personnels à réaliser des efforts en incluant du *benchmarking* dans les clauses de calcul des rémunérations. L'auteur note cependant que la firme peut utiliser une information agrégée sur le comportement ou les résultats des autres firmes. Les firmes n'ont pas besoin d'une information très détaillée sur le comportement de leurs concurrentes. L'échange d'informations très désagrégées devrait donc être interdite car il facilite la collusion (en permettant, par exemple, des punitions individualisées) et ne semble pas servir à améliorer l'efficacité d'une industrie. L'auteur fait toutefois une exception pour les services des banques et des assurances où il est important pour les firmes d'échanger des données détaillées sur le comportement passé de leurs clients (non remboursement de prêts, accidents,

etc). L'auteur conclue donc en proposant quatre règles. (1) La communication sur les actions futures doit être publique. Les communications privées devraient être interdites. (2) Les informations détaillées sur les prix et les quantités passés doivent être interdites (sauf pour les banques et les assureurs). (3) Les échanges d'information sur les coûts et le niveau de la demande actuelle sont dans une *zone grise*. Ils peuvent améliorer le fonctionnement d'une industrie mais aussi faciliter la collusion. (4) L'échange d'informations agrégées doit être autorisé.

L'article est suivi de commentaires par Carmen Matutes, Benny Moldovanu et les participants à la conférence. Matutes approuve les règles (2) et (4). Elle est, en revanche, beaucoup plus nuancée sur la règle (1) et insiste sur le fait que l'échange d'intention sur des extensions de capacités notamment ou sur le lancement de nouveaux produits peut servir à des motifs d'efficience. Moldovanu souligne le manque de définitions précises pour délimiter les différents types de communication. L'ensemble des discutants insiste, enfin, sur le rôle des études économétriques et de l'utilisation des données sur les prix et les quantités. Malgré les risques d'erreurs, ces informations représentent un complément important pour déterminer si une industrie est collusive. Le rôle que Kühn leur attribue semble donc beaucoup trop faible.

Les contributions précédentes soulignaient que la littérature sur la collusion avait négligé le rôle de la communication. Martin (2006) constitue une tentative pour prendre en compte ce problème. On a vu, dans la section 7.3, qu'il distinguait la collusion *tacite* de la collusion *explicite*. Dans la première, les firmes observaient uniquement le prix d'équilibre tandis que dans la seconde elles observaient ce prix et les quantités produites par chacune des firmes concurrentes. Dans la seconde partie de l'article, l'auteur étudie l'impact de la politique de la concurrence sur le comportement des firmes. La politique de la concurrence prend la forme suivante : si le prix d'équilibre dépasse un certain seuil, les autorités de la concurrence lancent une enquête sur le fonctionnement de l'industrie. Si l'enquête montre que les firmes ne font pas de collusion ou que cette collusion est tacite, les firmes ne sont pas sanctionnées. En revanche, si l'enquête conclue que les firmes se livrent à une collusion explicite, les firmes se voient infliger une amende globale  $F$ , qui est partagée à part égale entre les firmes. En outre, l'auteur suppose que les procédures d'enquête ne sont pas parfaites et qu'avec une certaine probabilité, l'enquête débouche sur une conclusion erronée. Les firmes peuvent donc être sanctionnées même si elles ne sont pas coupables et elles peuvent échapper à la sanction même si elles sont coupables. A cause de cette probabilité d'erreur, les firmes augmentent leur production afin que le prix espéré soit un peu plus faible et que la probabilité d'une enquête diminue, même si les firmes ne font pas de collusion explicite. Les firmes qui se livrent à une collusion explicite diminuent elles aussi l'espérance du prix d'équilibre afin de réduire la probabilité d'enquête (surtout si la probabilité d'erreur est faible). En outre, les firmes peuvent renoncer à une collusion explicite et choisir une collusion tacite lorsque le prix de déclenchement d'une enquête diminue ou lorsque le montant de l'amende globale augmente. Cet effet a un impact positif sur le surplus des consommateurs et sur le surplus global.

## 5.2 Firmes meneuses (*ringleader*)

Davies et De (2013) étudient les facteurs influençant l'apparition d'une (ou de plusieurs) firme(s) meneuse(s) dans un échantillon constitué de 89 cartels poursuivis par les autorités de la concurrence européennes entre 1990 et 2008.

Les auteurs commencent par une discussion du rôle possible d'une firme meneuse dans l'organisation d'un cartel. Ils regroupent les tâches possibles en quatre grandes catégories. (1) Une firme peut jouer un rôle moteur dans la formation d'un cartel en prenant l'initiative d'approcher les autres firmes. (2) Une firme peut avoir un rôle de meneur en se chargeant des tâches de gestion du cartel : organiser les réunions, rassembler des informations sur les parts de marché des firmes, contrôler les déclarations sur les prix et les quantités, etc. (3) La nature de l'accord de collusion rend les tâches de gestion plus ou moins importantes. Un accord de partage de marché est assez facile à contrôler. Des mécanismes de compensation et de réallocations régulières de parts de marchés nécessitent un contrôle beaucoup plus fin des activités des différentes firmes. (4) La firme meneuse peut aussi être chargée de l'organisation des punitions ou de la coordination des membres du cartel pour dresser des barrières à l'entrée. Si les firmes ont des tailles très différentes, il est même envisageable que la firme la plus grande se charge seule de la discipline du cartel et punissant unilatéralement les firmes qui dévient.

L'hypothèse centrale que les auteurs vont tester économétriquement est que la présence d'une firme meneuse est plus importante si le nombre de membres du cartel est plus élevé et si les firmes sont plus asymétriques. La littérature théorique sur la collusion a souvent avancé que la collusion était plus stable lorsque le nombre de firmes était faible et que les firmes étaient symétriques. C'est lorsque ces conditions ne sont pas réunies que les auteurs conjecturent que l'existence d'une firme meneuse est importante pour organiser le cartel et faire respecter l'accord de collusion. Les auteurs avancent aussi trois autres hypothèses. (1) Le nombre de firmes meneuses varie. Certains cartels peuvent se dispenser d'une firme meneuse. D'autres peuvent avoir plusieurs meneurs. (2) La probabilité d'existence d'une firme meneuse dépend du type d'accords passés. Plus un accord est sophistiqué, en prévoyant des mécanismes de compensation, et plus il est susceptible de nécessiter une firme meneuse pour gérer les tâches administratives. (3) Les meneurs "agressifs", dont une mission importante est de menacer de coercition les firmes susceptibles de dévier, seront généralement des firmes disposant d'un avantage important sur les autres firmes, notamment une plus grande taille.

Les auteurs commencent par éplucher les dossiers des cartels constituant l'échantillon et en tirent des statistiques descriptives. Dans 19 des 89 cas (21%), l'autorité de la concurrence a identifié des firmes meneuses. Dans 8 autres cas, les autorités ont soupçonné l'existence de ce type de firmes, sans parvenir à réunir suffisamment de preuves pour l'établir. Dans 14 des 19 cas identifiés, la firme meneuse a été à l'initiative du cartel. Dans 17 des 19 cas, la firme meneuse a aussi un rôle administratif de gestion du cartel. Les firmes meneuses ont plus rarement un rôle coercitif sur les autres firmes (seulement 5 cas). Les auteurs notent cependant que la proportion de cartels où des guerres de prix ont été menées est deux fois plus élevée

dans les cartels avec firmes meneuses que dans les cartels où il n'y a pas de firmes meneuses. De même, les firmes meneuses sont plus nombreuses dans les cartels utilisant des systèmes de compensation. 2/3 des cartels avec firmes meneuses ont des systèmes de compensation contre 1/4 des cartels sans firme meneuse. Dans 10 des 19 cas, il y a plusieurs firmes meneuses. Dans le cartel du carton, il y avait 7 firmes meneuses. Chacune de ces firmes était meneuse sur son marché national. Dans 6 de ces 10 cas, il s'agit de cartels internationaux. Le meneur peut alors changer selon les pays ou selon les continents. Dans 16 des 19 cas, la firme la plus grande est la (ou l'une des) meneuse(s). Les auteurs s'intéressent ensuite à l'existence d'un meneur en fonction du type d'accords. 13 cas correspondent uniquement à des partages géographiques de marché sans fixation de prix. Dans aucun de ces 13 cas, il n'y a de firme meneuse.

Les auteurs utilisent ensuite l'économétrie pour tester leur hypothèse principale. Ils commencent par estimer un modèle logit simple. L'existence d'une firme meneuse est la variable à expliquer. Le nombre de firmes est associé à un coefficient positif et significatif à 1%. La variable mesurant l'hétérogénéité des firmes (obtenue en calculant la différence de parts de marché entre la firme la plus grande et la plus petite appartenant au cartel) a un coefficient positif et significatif à 5%. L'économétrie confirme donc l'hypothèse des auteurs que les firmes meneuses ont une probabilité plus forte d'apparaître dans les cartels où la collusion est a priori plus difficile à soutenir : beaucoup de firmes et forte hétérogénéité. Les auteurs ont aussi introduit un *trend* temporel avec une forme quadratique. Ils obtiennent une forme en U inversé (coefficient positif pour la variable et négatif pour son carré). Les auteurs conjecturent aussi que l'existence d'une association commerciale peut être un substitut à la présence d'une firme meneuse. Ils intègrent donc une variable *dummy* indiquant la présence d'une association de ce type. Le coefficient est négatif, mais non significatif. Le coefficient devient significatif à 10% si les auteurs excluent les 13 cas où le cartel ne fixe pas les prix. L'exclusion des cartels sans fixation de prix renforce les autres résultats. Les auteurs estiment ensuite un logit multinomiale en distinguant firmes meneuses n'ayant qu'un rôle administratif et firmes meneuses fortement impliquées dans l'organisation des punitions. Les coefficients conservent leur signe et leur significativité. Les effets sont plus forts (et plus significatifs) pour les firmes meneuses impliquées dans la coercition. Les firmes meneuses semblent donc être plus souvent présentes lorsque les cartels regroupent plus de firmes et sont plus hétérogènes.

### 5.3 Comportements des managers

Traditionnellement, la politique de lutte contre la collusion se concentre sur les firmes. Ce sont les firmes, comme personnes morales, qui sont poursuivies et condamnées. Il est aussi possible de poursuivre certains salariés des firmes. On a déjà envisagé ce point dans la section sur les programmes de clémence. La littérature s'intéresse aussi de plus en plus à des cartels initiés par des managers intermédiaires des firmes sans l'aval de leur direction.

Combe et Monnier-Schlumberger (2016) discutent de cette problématique. La première partie de leur

article est centrée sur les incitations des managers à rejoindre un cartel, puis à respecter l'accord. Les aspects nouveaux par rapport à la littérature sur les firmes sont l'introduction d'éléments provenant de l'économie comportementale : prise de risque, mauvaise appréciation des probabilités de détection, aversion à l'illégalité, diffusion du sentiment de faute lorsque l'infraction est collective, etc. Les schémas de rémunération des dirigeants peuvent aussi avoir un impact important sur la décision de participer à un cartel. Dans les deuxième et troisième parties, les auteurs abordent la possibilité de mise en place de programme de conformité à la législation au sein des entreprises et les interventions possibles par les autorités publiques, notamment le problème de la pénalisation des cartels et l'opportunité de peines de prison pour les dirigeants impliqués.

## 6 Contacts multimarchés

### 6.1 Stratégies de collusion

Choi et Gerlach (2009a) révisitent le thème des contacts multimarchés comme facteur de collusion lorsqu'il existe une autorité antitrust. Les auteurs caractérisent d'abord la stratégie de collusion des firmes pour une politique antitrust donnée. Ils s'intéressent, ensuite, au design de la politique antitrust. Les auteurs montrent que la stratégie de collusion des firmes dépend fortement du degré de substituabilité ou de complémentarité entre les biens vendus sur les deux marchés. Si les deux biens sont des substituts très proches, il est inutile de passer un accord de collusion sur l'un des marchés, si l'autre bien est vendu à un prix proche du coût marginal. Les firmes passent donc des accords de collusion sur les deux marchés ou sur aucun. En revanche, si les biens sont fortement complémentaires, il suffit de passer un accord de collusion sur un seul marché pour obtenir les profits de monopole. Ces effets vont fortement influencer la stratégie des firmes et celle des autorités antitrust.

Le modèle comprend deux firmes et deux biens, qui peuvent être des substituts ou des compléments. Les deux firmes produisent les deux biens. Les firmes se livrent une concurrence en prix infiniment répétée. Si un accord de collusion est passé sur le marché d'un bien, cet accord est détecté avec une probabilité  $\rho$  à chaque période par les autorités de la concurrence. Cette probabilité est exogène. Les autorités de la concurrence ne recherchent pas les cartels. Ces derniers sont dénoncés par leurs clients ou leurs salariés. Lorsqu'un cartel est détecté, les autorités de la concurrence ouvrent une enquête. Cette dernière aboutit avec probabilité 1. Les firmes sont alors condamnées à payer chacune une amende  $F$  et elles ne peuvent plus passer d'accord de collusion sur ce marché. En revanche, dans la version de base du modèle, les firmes peuvent encore passer ou prolonger un accord de collusion sur le marché de l'autre bien.

Les auteurs commencent par déterminer la stratégie des firmes avec ce type de politique antitrust. Comme on l'a noté, cette stratégie dépend fortement du degré de substituabilité des deux biens. Si l'amende est faible et si les biens sont relativement indépendants (faiblement substituables ou faiblement complémentaires), les firmes passent des accords de collusion sur les deux marchés. Les accords de collusion ne prennent fin

que lorsqu'ils sont découverts par les autorités de la concurrence. Les autorités de la concurrence doivent découvrir les deux accords l'un après l'autre pour mettre totalement fin à la collusion. Si les biens sont des substituts proches et si  $F$  est un peu plus élevée, la collusion n'est intéressante que si elle porte sur les deux marchés. Le risque d'amende ne se justifie pas si la collusion ne porte que sur un seul marché car le prix de collusion reste faible à cause de la concurrence de l'autre bien. Dans cette zone, les firmes passent initialement des accords de collusion sur les deux marchés. Si un accord est découvert sur l'un des marchés, les firmes stoppent la collusion sur les deux marchés. La découverte de l'un des accords est suffisante pour mettre fin à la collusion sur les deux marchés. Si les biens sont fortement complémentaires, les firmes choisissent de ne passer un accord de collusion que sur un seul marché. Elles vendent l'un des biens au prix concurrentiel et captent une grosse partie du surplus des consommateurs en fixant un prix élevé sur l'autre bien. Un seul cartel permet de capter presque tous les profits de monopole, il est donc inutile de risquer une amende en passant un accord sur le second marché. Lorsque les autorités de la concurrence détectent l'accord de collusion et y mettent fin, les firmes passent un accord de collusion sur l'autre marché. Dans cette zone, les accords de collusion sont séquentiels. Lorsque la collusion prend fin sur un marché, elle démarre sur l'autre. La collusion ne disparaît que lorsque les autorités de la concurrence détectent le second accord. Si  $F$  est élevée, les firmes ne passent pas d'accord de collusion.

Les auteurs s'intéressent, ensuite, à la stratégie des autorités de la concurrence. Plus précisément, ils étudient le choix des autorités de la concurrence d'enquêter sur un marché ou sur les deux lorsqu'un accord de collusion est détecté sur l'un des marchés. Le coût de l'enquête est égal à  $C$  par marché inspecté. Les auteurs commencent par déterminer la stratégie des firmes lorsque les autorités de la concurrence enquêtent systématiquement sur les deux marchés en cas de détection de la collusion sur l'un d'eux. La pratique des enquêtes élargies aux deux marchés incite les firmes à choisir plus souvent la stratégie consistant à passer des accords de collusion séquentiels. Les firmes peuvent adopter cette stratégie même si les biens sont faiblement substituables, alors que précédemment cette stratégie ne pouvait apparaître que pour des biens suffisamment complémentaires. La seconde modification induite par les enquêtes élargies est une diminution de la collusion lorsque les biens sont des substituts proches. Dans cette zone, la collusion n'est intéressante que si elle porte sur les deux marchés. Cependant, l'amende encourue en passant un accord sur les deux marchés est maintenant égale à  $2F$ . Les firmes peuvent donc préférer renoncer à la collusion en cas d'enquêtes élargies. Les auteurs caractérisent enfin la politique antitrust choisie par les autorités de la concurrence. Si les deux biens sont très complémentaires, les firmes choisissent toujours des accords de collusion séquentiels. Dans ce cas, des enquêtes élargies engendrent des coûts supplémentaires, mais aucun gain. Les autorités choisissent donc des enquêtes simples. Si les biens sont faiblement complémentaires ou faiblement substituables, la stratégie des firmes dépend de la politique antitrust. Les autorités de la concurrence ont donc le choix entre des enquêtes élargies, qui incitent les firmes à passer des accords de collusion séquentiels, et des enquêtes simples, qui incitent les firmes à passer des accords de collusion sur les deux marchés<sup>43</sup>. Les autorités choisissent les enquêtes élargies lorsque les biens sont moins complémentaires

<sup>43</sup>Les auteurs supposent que les autorités de la concurrence ont le pouvoir de s'engager sur l'ampleur des enquêtes ex ante.

ou plus substituables. Des accords simultanés sont socialement préférables à des accords séquentiels, lorsque les biens sont plus complémentaires. Il est préférable de réduire la durée de la collusion que son extension aux deux marchés. Dans la zone où les firmes passent simultanément des accords de collusion sur les deux marchés, les autorités de la collusion choisissent des enquêtes élargies lorsque les biens sont moins substituables. Lorsque les biens sont fortement substituables, mettre fin à l'un des accords réduit fortement la perte de surplus social liée au second accord. La collusion sur un seul marché n'est pas très nocive et démanteler un accord suffit. En revanche, lorsque les biens sont moins substituables, les autorités de la concurrence acceptent des coûts d'enquête plus élevés pour mettre plus vite fin aux deux accords de collusion. Dans la région où les biens sont fortement substituables et où la collusion n'est soutenable que si elle porte sur les deux marchés, les autorités de la concurrence choisissent des enquêtes élargies lorsqu'elles dissuadent la formation d'un cartel et des enquêtes simples sinon. Dissoudre l'un des accords est suffisant pour faire disparaître la collusion sur les deux marchés, il est donc inutile de recourir à des enquêtes élargies, sauf dans le cas où une amende égale à  $2F$  permet de dissuader la collusion<sup>44</sup>. Globalement, si  $F$  est trop faible pour être réellement dissuasif, les autorités de la concurrence choisissent des enquêtes élargies lorsque les biens sont faiblement complémentaires ou faiblement substituables et elles choisissent des enquêtes simples lorsque les biens sont fortement complémentaires ou fortement substituables. Si  $F$  est plus élevée, les autorités de la concurrence choisissent des enquêtes élargies lorsque les biens sont substituables ou faiblement complémentaires et elles choisissent des enquêtes simples lorsque les biens sont fortement complémentaires.

La version publiée, Choi et Gerlach (2013), n'est pas très différente de la version *working paper*. L'analyse de la version de base du modèle est la même. La version publiée contient une analyse du bien-être, qui n'est pas présente dans la version WP. Si les deux biens sont substituables, la collusion séquentielle génère un surplus pour les consommateurs supérieur à celui créé par une collusion simultanée sur les deux marchés se poursuivant sur le second marché après sa dissolution sur le premier. L'ordre de ces deux types de collusion est inversé si les biens sont suffisamment complémentaires. La comparaison entre la collusion séquentielle et la collusion simultanée s'arrêtant totalement dès que l'un des deux cartels est détecté dépend du degré de substituabilité entre les biens. Plus les biens sont substituables et plus la collusion séquentielle est préférable. En se basant sur l'analyse précédente, les auteurs étudient l'effet d'une augmentation de  $\rho$  ou de  $F$  sur le surplus des consommateurs. Pour un type de collusion donné, le surplus des consommateurs augmente avec  $\rho$  puisque la collusion dure moins longtemps. La relation est moins évidente si les firmes changent de stratégies de collusion lorsque la politique de la concurrence change. Cependant si les biens sont des substituts, la relation n'est pas modifiée. Une augmentation de  $\rho$  augmente le surplus des consommateurs. Une augmentation de  $F$  augmente aussi le surplus des consommateurs, si elle est suffisante pour modifier la stratégie de collusion des firmes. Si les biens sont complémentaires, les relations précédentes sont conservées si le ratio de la perte des consommateurs avec de la collusion sur un marché sur la perte avec de la collusion sur

---

Dans cette zone, elles mènent des enquêtes élargies lorsqu'il n'y a rien à trouver sur le second marché et des enquêtes simples lorsque le second marché est cartelisé. On pourrait donc avoir un problème de crédibilité de la politique antitrust annoncée.

<sup>44</sup>Là encore, la politique antitrust peut manquer de crédibilité. Ex post, les autorités antitrust préfèrent des enquêtes simples.



les deux marchés est inférieur au ratio des gains des firmes. Si cette condition n'est pas vérifiée, il est possible de construire des cas où une augmentation de  $F$  ou de  $\rho$  provoque une baisse du surplus des consommateurs. L'augmentation de  $F$  ou de  $\rho$  incite les firmes à passer à une stratégie de collusion séquentielle, qui décroît l'espérance de surplus des consommateurs.

Les extensions sont aussi différentes. La partie étudiant le choix des autorités de la concurrence d'investir pour enquêter sur les deux marchés simultanément a été fortement remaniée. Les auteurs commencent par supposer qu'une enquête sur un marché a une probabilité  $\sigma$  de découvrir un cartel situé sur l'autre marché. Les auteurs trouvent qu'une augmentation de  $\sigma$  incite les firmes à choisir plus souvent la collusion séquentielle et moins souvent la collusion simultanée. L'effet *waterbed* est plus fréquent et l'effet *knock-on* moins fréquent. Ils supposent ensuite que pour bénéficier de cette probabilité  $\sigma$  de découvrir le second cartel, l'autorité de la concurrence doit investir  $C$ . Les auteurs font le lien entre cette modélisation et la définition du marché pertinent. L'autorité doit décider jusqu'où le marché et l'enquête doivent être étendus. Les auteurs montrent que l'autorité de la concurrence étend l'enquête pour les biens faiblement substituables ou faiblement complémentaires. Si les biens sont fortement substituables, l'effet *knock-on* élimine le second cartel même en l'absence d'une enquête étendue. Si les biens sont fortement complémentaires, les firmes jouent une stratégie de collusion séquentielle et il n'existe donc qu'un seul cartel à la fois. La dernière extension (qui est nouvelle) étudie comment les résultats changent si les firmes deviennent locales. Il existe maintenant quatre firmes indépendantes, deux produisant l'un des produits et les deux autres produisant l'autre produit. Les firmes choisissent les prix qui maximisent les profits de l'industrie. Il y a donc un seul accord de collusion réunissant les quatre firmes<sup>45</sup>. Si les biens sont complémentaires, les stratégies de collusion sont identiques à celles des firmes globales<sup>46</sup>. Si les biens sont des substituts, les incitations des firmes à dévier sont différentes. Une firme locale peut capter la demande de sa rivale locale en baissant son prix de  $\varepsilon$ , mais elle peut aussi capter une partie de la demande des deux autres firmes en réduisant plus son prix<sup>47</sup>. La collusion simultanée est donc plus difficile à soutenir avec des firmes locales qu'avec des firmes globales. Il existe une zone des valeurs des paramètres du modèle où les firmes choisissent de passer à une stratégie de collusion séquentielle parce que la collusion simultanée n'est pas soutenable. On a alors un effet *waterbed*. Dans une autre zone, on retrouve l'effet *knock-on*, la détection de la collusion sur l'un des biens déclenche l'arrêt de la collusion pour l'autre bien.

---

<sup>45</sup>Ce cas est donc différent du cas où les firmes sont décentralisées dans Dargaud et Jacques (2015a).

<sup>46</sup>Si les firmes adoptent une collusion séquentielle, elles déterminent aléatoirement le marché sur lequel la collusion commence. Comme les biens sont complémentaires, le cartel global fixe des prix plus faibles que des firmes indépendantes faisant de la collusion marché par marché. Donc, si une firme dévie, elle baisse son prix de  $\varepsilon$  pour capter la demande de sa rivale locale. Par rapport aux autres firmes, la firme souhaiterait plutôt augmenter son prix. Ce qu'elle ne peut pas faire à cause de sa rivale locale.

<sup>47</sup>Cet effet n'existe pas dans Dargaud et Jacques (2015a) lorsque les firmes sont décentralisées car les divisions situées sur un marché ne coopèrent pas avec celles situées sur l'autre marché.

## 6.2 Organisation interne des firmes

Dargaud et Jacques (2015a) remarquent que, lorsque des firmes font de la collusion sur plusieurs marchés simultanément, il est possible qu'une enquête concernant l'un des marchés permette aussi de découvrir des preuves de collusion sur d'autres marchés. Cela s'est déjà produit dans plusieurs cas. Lors de l'enquête visant la firme ADM dans le cadre du cartel de la lysine, les perquisitions menées au siège d'ADM ont permis de découvrir des preuves de l'implication d'ADM dans un cartel concernant l'acide citrique et dans un autre concernant le gluconate. Les auteurs avancent qu'il est possible pour les firmes de réduire ce risque qu'une enquête sur un cartel permette de découvrir des preuves d'autres cartels en cloisonnant les différents cartels en les faisant gérer par des divisions différentes et par des managers de division n'entretenant pas de rapports réguliers. Le désavantage de ce type d'organisation très décentralisée est que, si les demandes des différents biens sont liées, les différentes divisions n'internalisent plus les externalités entre les produits. Cela peut les conduire à fixer des prix trop faibles si les biens sont substituables. L'article de Dargaud et Jacques (2015a) s'articule autour de l'étude de cet arbitrage entre la coordination des prix entre les différents marchés permise par la centralisation des firmes (associée par les auteurs à une forme en U) et le cloisonnement des différents cartels permis par la décentralisation des firmes (associée par les auteurs à une forme en M).

Le modèle comprend deux firmes et une autorité de la concurrence. Les deux firmes produisent chacune deux biens qui sont des substituts. Les firmes se livrent une concurrence en prix et les biens que les firmes produisent sont différenciés entre les deux marchés, mais homogènes entre les deux firmes sur chacun des deux marchés. La structure de base du modèle est donc très similaire à celle de Choi et Gerlach (2009a), même si les auteurs utilisent des fonctions de demande légèrement différentes, et on va retrouver les différentes formes d'organisation de la collusion décrites par Choi et Gerlach (2009a). La différence centrale entre les deux modèles est que Dargaud et Jacques (2015a) font précéder la phase de concurrence en prix infiniment répétée d'une période initiale au cours de laquelle les firmes choisissent leur mode d'organisation interne entre une forme en U (centralisée) et une forme en M (décentralisée). Si les firmes choisissent une forme en U, les PDG des firmes choisissent les prix des deux biens et internalisent les externalités des demandes des deux biens. Si les firmes choisissent une forme en M, le choix des prix est délégué à des managers de divisions. Chaque division choisit un prix de façon à maximiser le profit de cette division, sans internaliser l'effet de ce prix sur les profits de l'autre division de la même firme. Si les firmes choisissent des organisations en M, on a donc deux accords de collusion ne portant chacun que sur un seul produit et isolés l'un de l'autre. Si, à l'opposé, les firmes choisissent une organisation en U, on a un seul accord de collusion global couvrant les deux biens et les interactions entre les demandes des deux biens sont internalisées. L'autorité de la concurrence repère un cartel avec une probabilité  $\rho$  lors de chaque période. Lorsqu'un cartel est détecté, l'enquête permet de le faire condamner avec probabilité 1. Au cours de l'enquête, l'autorité de la concurrence peut découvrir des preuves de l'existence de l'autre cartel (s'il existe) avec une probabilité  $\mu$  dont la valeur dépend de l'organisation interne des firmes. Si les firmes sont centralisées, la valeur de  $\mu$  est élevée (elle

est notée  $\mu_2$  et égale à 1 dans la version publiée du modèle<sup>48</sup>). Si les firmes sont décentralisées, la valeur de  $\mu$  est faible (elle est notée  $\mu_3$  et égale à 0 dans la version de base publiée du modèle et peut devenir supérieure à 0 dans les extensions). Les auteurs écartent le cas où les firmes choisissent des organisations internes différentes<sup>49</sup> en posant que dans ce cas  $\mu$  est indentique à sa valeur lorsque les deux firmes sont centralisées et en supposant que les firmes choisissent leur organisation interne de façon coopérative. Les firmes reçoivent une amende  $F$  pour chaque cartel condamné.

Les auteurs commencent par caractériser les stratégies de collusion choisies par des firmes dont la forme organisationnelle est donnée. Le cas où les deux firmes sont décentralisées ressemble à celui traité par Choi et Gerlach (2009a). Si l'amende est faible, les firmes commencent par faire de la collusion sur les deux marchés, puis continuent la collusion sur un seul marché après que l'autorité de la concurrence a détecté l'accord de collusion sur l'autre marché. Si  $F$  est un peu plus élevée, les firmes font de la collusion sur les deux marchés simultanément et arrêtent totalement la collusion dès que l'un des accords est détecté. C'est la zone où le *knock-on effect* est présent. La stratégie de collusion séquentielle n'est jamais choisie<sup>50</sup>. Lorsque les deux firmes sont centralisées, elles font de la collusion sur les deux marchés simultanément si  $F$  n'est pas trop élevé. La détection de l'un des accords entraîne automatiquement la détection de l'autre et une amende égale à  $2F$ . Les firmes choisissent la collusion séquentielle si les biens sont peu substituables et si  $F$  est élevée.

Les auteurs comparent ensuite les possibilités de collusion en fonction de l'organisation interne (exogène) des firmes. Lorsque le degré de substitution des biens est élevé, la collusion est plus facile à soutenir lorsque les firmes sont centralisées. Lorsque les biens sont des substituts proches, la concurrence intra-firme existant si les firmes sont décentralisées contraint fortement les prix de collusion. La collusion ne permettant qu'une faible hausse des prix, les firmes préfèrent ne pas faire de collusion que risquer une amende  $F$  si elles sont décentralisées. En revanche, des firmes centralisées neutralisent la concurrence intra-firme entre les deux produits et sont capables de soutenir des prix de collusion suffisamment forts pour que la collusion justifie le risque d'amende. Lorsque le degré de substituabilité entre les biens est faible, la collusion peut être soutenue pour des niveaux d'amende plus élevés pour des firmes décentralisées que pour des firmes centralisées. Lorsque la substituabilité entre les produits est faible, la concurrence intra-firme est faible. Empêcher la coordination entre les divisions d'une même firme ne provoque pas une baisse trop forte des prix de collusion et permet de réduire fortement le risque d'une double amende. La collusion est plus facile à soutenir avec des firmes décentralisées qu'avec des firmes centralisées.

Les auteurs supposent ensuite que les firmes peuvent choisir leur mode d'organisation interne. En l'absence d'autorité de la concurrence (i.e quand  $\rho = 0$ ), les firmes choisissent toujours la forme en U. La forme en M ne peut être choisie que si elle permet de rendre moins efficaces les enquêtes de l'autorité de la concurrence, en dissimulant mieux le second cartel. La forme en M a cependant l'inconvénient d'introduire

<sup>48</sup>Cette hypothèse simplifie l'exposition des résultats. Elle supprime le cas où les firmes sont centralisées et continuent la collusion sur le second marché après sa découverte sur le premier. Cela limite le nombre de cas à décrire et comparer.

<sup>49</sup>Si les firmes choisissaient des organisations différentes, on retrouverait les problèmes de sélection d'une règle de partage des gains de la collusion, vus dans le chapitre sur la collusion, lorsque les firmes sont asymétriques.

<sup>50</sup>Elle ne l'était pas non plus dans Choi et Gerlach (2009a) lorsque les biens étaient des substituts.

une concurrence intra-firme. Si les biens sont des substituts proches, les firmes choisissent une forme en U et font de la collusion sur les deux marchés simultanément (et ne font pas du tout de collusion si  $F$  est suffisamment élevée). Si les biens sont peu substituables, les firmes choisissent une organisation en M. Elles commencent par faire de la collusion sur les deux marchés simultanément. Les firmes continuent la collusion sur le second marché après la détection de la collusion sur le premier marché si  $F$  est faible et arrêtent totalement la collusion après sa détection sur l'un des marchés si  $F$  est intermédiaire (si  $F$  est élevée, les firmes ne font pas du tout de collusion). Les firmes ne choisissent jamais la stratégie de collusion séquentielle. Dans la zone où les firmes centralisées choisissent ce type de stratégie, les firmes préfèrent adopter une organisation décentralisée.

Les auteurs étudient ensuite les propriétés de statique comparative de leur modèle. L'impact du facteur d'actualisation  $\delta$  sur le choix d'organisation interne dépend du degré de substituabilité des biens.  $\delta$  n'a d'impact que pour les degrés de substituabilité intermédiaires. Si  $\delta$  est suffisamment élevé pour que la collusion soit possible quelle que soit l'organisation interne des firmes, une augmentation de  $\delta$  peut uniquement conduire à plus de décentralisation. Pouvoir continuer la collusion sur le second marché grâce à la décentralisation a plus de valeur si  $\delta$  est élevé. Si  $\delta$  est plus faible, les firmes vont surtout se focaliser sur le fait que la décentralisation fait baisser les profits par période de la collusion en créant une concurrence intra-firme. Si  $\delta$  est faible, une augmentation de  $\delta$  peut conduire les firmes à choisir une organisation plus centralisée. Cet effet peut se produire lorsqu'initialement la collusion n'est soutenable que si les firmes sont décentralisées. Une augmentation de  $\delta$  peut rendre la collusion aussi soutenable lorsque les firmes sont centralisées et les firmes peuvent préférer cette dernière organisation à la décentralisation. Les firmes peuvent ensuite rebasculer sur une organisation décentralisée lorsque  $\delta$  devient élevé. Le degré de centralisation des firmes peut donc être une fonction non monotone de  $\delta$ . Les auteurs montrent ensuite qu'une augmentation de  $\rho$  ne provoque jamais une augmentation de la centralisation des firmes, mais peut conduire les firmes à adopter une organisation plus décentralisée.

Les auteurs présentent ensuite brièvement deux extensions. Dans la première, ils lèvent l'hypothèse faite que la décentralisation protège parfaitement les firmes d'une découverte du second cartel lors d'une enquête sur le premier ( $\mu_3 = 0$ ). Avec  $\mu_3 > 0$ , l'organisation centralisée est choisie plus souvent et il existe une zone des paramètres du modèle dans laquelle les firmes choisissent une organisation centralisée et une stratégie de collusion séquentielle. La seconde extension introduit une amende plus forte si la firme a déjà été condamnée pour collusion. Cette sanction amplifiée en cas de récidive n'impacte pas les firmes centralisées faisant de la collusion sur les deux marchés, car les deux cartels étant sanctionnés simultanément, la récidive n'est pas constituée. En revanche, les espérances de gain des stratégies de collusion séquentielle et des stratégies de continuation de la collusion sur le second marché après sa découverte sur le premier (par des firmes décentralisées) diminuent. Une amende plus forte en cas de récidive incite les firmes à choisir la centralisation plus souvent, car les gains liés à la décentralisation peuvent baisser.

## 6.3 Programmes de clémence

Si les firmes peuvent tirer profit de leurs contacts multimarchés pour renforcer les possibilités de collusion, les autorités de la concurrence peuvent aussi en tenir compte en élaborant de nouvelles stratégies de lutte contre la collusion. Les USA, notamment, ont introduit dans l'éventail de leurs programmes de clémence une disposition dite *amnesty plus*. Cette disposition prévoit que si l'autorité de la concurrence a réussi à prouver que des firmes faisaient de la collusion sur un marché A, ces firmes peuvent obtenir une réduction de leur amende sur le marché A en dénonçant un accord de collusion sur un marché B. La dénonciation de l'accord sur le marché B permet donc à la première firme témoignant d'obtenir une amnistie complète sur ce second marché, ce qui correspond à un programme de clémence classique, mais aussi une réduction de l'amende sur le premier marché, ce qui correspond au "*plus*".

Roux et Ungern-Sternberg (2007) et Marx, Mezzetti et Marshall (2015) étudient les effets de cette disposition sur le démantèlement de cartels existants. Lefouili et Roux (2009) analysent les effets sur la formation de nouveaux cartels. Dargaud et Jacques (2015b) s'intéressent à l'impact des programmes de clémence sur l'organisation interne des firmes.

### 6.3.1 Effets sur le démantèlement des cartels

Roux et Ungern-Sternberg (2007) ont montré que l'*amnesty plus* pouvait avoir des effets ambigus sur les incitations des firmes à demander la clémence. Marx, Mezzetti et Marshall (2015) concentrent leur analyse sur la *penalty plus*. Si les firmes ne demandent pas la clémence pour le second cartel lorsqu'elles sont condamnées pour le premier, elles ne peuvent plus le faire ensuite. Cet effet réduit la probabilité que les firmes demandent la clémence pour le second cartel.

**Effets ambigus de l'*amnesty plus* :** Roux et Ungern-Sternberg (2007) étudient les effets d'une clause d'*amnesty plus* sur la démantèlement de cartels existants. Ils étudient un modèle statique dans lequel deux firmes ont déjà passé des accords de collusion sur deux marchés, A et B. Au début du jeu, les firmes prennent connaissance des probabilités sur chacun des marchés que leurs accords soient découverts. Les firmes apprennent aussi l'ordre dans lequel les autorités de la concurrence vont examiner les deux marchés. Les firmes peuvent alors prendre contact avec les autorités de la concurrence pour dénoncer l'un des accords de collusion ou les deux. Si aucun accord n'a été dénoncé, l'autorité de la concurrence examine l'un des marchés et détecte l'accord de collusion avec la probabilité déterminée au début du jeu. Si l'autorité de la concurrence a détecté un accord ou si un accord (et un seul) a été dénoncé par une firme, alors les firmes ont la possibilité de dénoncer le second accord de collusion. Si le second accord n'a pas été dénoncé, les autorités de la concurrence examinent le second marché et détectent l'accord de collusion avec la probabilité déterminée au début du jeu. La première firme qui dénonce un accord bénéficie d'une amnistie totale. Elle n'a pas à payer d'amende pour la collusion sur ce marché. Si une firme, convaincue par l'autorité de la concurrence

d'avoir fait de la collusion sur un marché, dénonce le second accord, elle bénéficie d'une amnistie totale pour l'infraction commise sur le second marché et d'une réduction de son amende sur le premier. Si deux firmes dénoncent un accord simultanément, on détermine aléatoirement la première.

En l'absence d'amnistie plus (cas européen), les décisions de dénonciation des firmes sur les deux marchés sont indépendantes. Les firmes calculent, sur chaque marché, la probabilité de détection à partir de laquelle leur espérance de gain est plus élevée en dénonçant l'accord. En dessous de cette probabilité, les deux firmes ne dénoncent pas l'accord. Au dessus de cette probabilité, les deux firmes dénoncent l'accord. Il est donc possible que les firmes dénoncent l'un des accords, mais pas l'autre.

Avec la clause d'amnistie plus (cas américain), les décisions de dénonciation sur les deux marchés peuvent devenir interdépendantes. Si un accord a été détecté ou dénoncé, la clause d'amnistie plus augmente les incitations des deux firmes à dénoncer le second accord, la réduction d'amende en dénonçant étant plus élevée avec la disposition d'amnistie plus. Cet effet positif de l'amnistie plus sur les décisions de la deuxième étape peut cependant créer un effet négatif à la première étape du jeu. Supposons que, sans amnistie plus, les firmes aient intérêt à dénoncer l'accord A, mais pas l'accord B. Avec l'amnistie plus, il est possible que la dénonciation de l'accord A, en augmentant les gains des firmes à dénoncer l'accord B, provoque la dénonciation de l'accord B à la deuxième étape. Les firmes vont anticiper cet effet et, soit elles vont dénoncer les deux accords dès la première étape, soit elles ne vont pas dénoncer l'accord A afin de maintenir l'accord B. Selon les valeurs des deux probabilités, il est donc possible qu'avec la disposition d'amnistie plus, les deux accords soient dénoncés, alors que sans cette disposition un seul l'aurait été. Mais, il est aussi possible qu'avec la disposition d'amnistie plus, aucun accord ne soit dénoncé, alors que l'un d'eux l'aurait été sans cette disposition.

Donc, si la disposition d'amnistie plus augmente clairement les chances que l'accord B soit dénoncé une fois que l'accord A a été détecté, l'effet de cette disposition sur les incitations initiales à révéler les accords avant leur détection est ambigu et dépend des valeurs des deux probabilités de détection.

Les auteurs étudient aussi les effets d'une disposition de *penalty plus*, prévoyant une amende plus élevée pour une firme qui, après avoir été prise sur un premier marché, serait prise sur un second à faire de la collusion. L'augmentation de l'amende en cas de second infraction renforce les incitations des firmes à dénoncer le second accord en cas de détection du premier. En revanche, ce renforcement de la seconde amende a un effet ambigu sur les incitations des firmes à dénoncer les accords de collusion avant que les autorités de la concurrence en aient détecté au moins un.

**Effet pervers de la pénalité plus :** Marx, Mezzetti et Marshall (2015) étudient eux aussi un jeu de désistement. Ils montrent qu'une clause de *penalty plus* peut avoir des effets contre-productifs. Le modèle comprend deux firmes et deux marchés. Les firmes ont déjà passé des accords de collusion sur les deux marchés et les auteurs n'étudient pas la soutenabilité préalable de ces cartels.

L'autorité antitrust s'intéresse d'abord au marché 1. Les firmes observent si l'autorité antitrust a ou non ouvert une enquête sur ce marché. Une enquête est ouverte avec la probabilité  $h$ . Si une enquête est ouverte, les firmes embauchent chacune un cabinet d'avocats, qui mène un audit de la firme pour trouver des preuves de collusion. Avec probabilité  $1 - \rho$ , le cabinet ne trouve rien. Dans ce cas, la firme ne peut pas demander la clémence. Avec probabilité  $\rho$ , le cabinet recueille suffisamment d'éléments pour déposer un dossier de clémence. Le cabinet observe parallèlement un signal  $\theta_{i1}$ , qui correspond à l'évaluation par le cabinet de la probabilité que l'autorité de la concurrence arrive à faire condamner la firme en l'absence de demande de clémence. Ce signal est tiré aléatoirement (avec une distribution uniforme) dans l'intervalle  $[\tau_1 - \varepsilon, \tau_1 + \varepsilon]$ , où  $\tau_1$  est la probabilité réelle de condamnation. Les auteurs supposent que  $\varepsilon$  est très faible et tend vers 0. Sur la base de cette observation privée, chacune des firmes décide de demander ou non la clémence pour le cartel du marché 1. Si au moins une firme demande la clémence, le cartel est condamné. Si aucune firme ne demande la clémence, l'autorité antitrust arrive à faire condamner le cartel avec la probabilité  $\tau_1$ .

Si le cartel n'est pas dissous, chaque firme obtient un gain  $\pi_1$ . Si le cartel est condamné, le gain d'une firme est égal à  $-f\pi_1$ , à moins que la firme n'ait demandé et ait obtenu la clémence, dans ce cas le gain est égal à  $-l\pi_1$ .

L'autorité de la concurrence se tourne alors vers le marché 2. Les auteurs distinguent deux scénarii : programmes de clémence standard et programmes avec pénalité plus. Dans le scénario avec programme standard, l'étape concernant le marché 2 a la même structure que celle concernant le marché 1. Avec une exception : si le cartel 1 a été condamné, l'autorité de la concurrence est plus suspicieuse et elle enquête sur le marché 2 avec la probabilité  $h_C > h$ . Si le cartel 1 n'a pas été condamné, la probabilité d'enquête est  $h$ . Dans le scénario avec pénalité plus, le timing est différent. Dès leur condamnation sur le marché 1, les firmes sont sommées d'annoncer si elles sont ou non coupables de collusion sur le marché 2. Si les firmes veulent demander la clémence, elles doivent le faire avant de savoir si l'autorité de la concurrence va ou non ouvrir une enquête sur le marché 2 si la clémence n'est pas demandée. Elles ne peuvent plus le faire ensuite (après avoir observé qu'une enquête est ouverte). Pour pouvoir demander la clémence, les firmes doivent, comme dans l'autre scénario, faire appel à un cabinet d'avocats. Ce cabinet obtient les preuves nécessaires avec probabilité  $\rho$  et observe un signal  $\theta_{i2}$  sur le risque de condamnation en cas d'enquête.

Les auteurs résolvent le jeu par récurrence amont et commencent donc par la phase concernant le marché 2. Dans le scénario standard, si  $\theta_{i2}$  est élevé, demander la clémence est une stratégie strictement dominante. Si  $\theta_{i2}$  est faible, ne pas demander la clémence est une stratégie strictement dominante<sup>51</sup>. Si  $\theta_{i2}$  est intermédiaire, une firme n'a pas intérêt à demander la clémence si l'autre firme ne la demande pas, mais a intérêt à le faire si l'autre firme le fait aussi. Dans cette zone, les firmes jouent un jeu de coordination. Les auteurs utilisent la théorie des *jeux globaux* et le critère de *risk-dominance* pour sélectionner l'un des deux équilibres<sup>52</sup>.

<sup>51</sup>L'autre firme ne peut demander la clémence qu'avec la probabilité  $\rho$ . Les stratégies des firmes ne sont donc pas exactement demander la clémence ou non, mais plus précisément demander la clémence si c'est possible, ou ne pas demander la clémence même si c'est possible. Le fait que l'autre firme peut ne pas être en mesure de demander la clémence explique qu'une firme ne demande pas la clémence même si elle anticipe que sa concurrente souhaite le faire.

<sup>52</sup>Voir Carlsson et Van Damme (1993).

L'équilibre sélectionné dépend de la valeur de  $\theta_{i2}$ . Dans le scénario avec pénalité plus,  $\theta_{i2}$  est remplacé par  $h_C\theta_{i2}$ . Les firmes demandent moins souvent la clémence dans ce scénario. Les auteurs imposent des restrictions sur les paramètres telles que toutes les situations<sup>53</sup> sont possibles dans le scénario standard, mais ne pas demander la clémence est toujours la stratégie adoptée dans le scénario avec pénalité plus.

En obligeant les firmes à demander la clémence plus tôt, donc à un moment où la probabilité de condamnation est plus faible car l'ouverture d'une enquête est encore incertaine, le scénario de pénalité plus supprime les incitations des firmes à demander la clémence pour le marché 2 après une condamnation sur le marché 1. La pénalité plus se révèle donc contre-productive puisqu'elle permet en fait aux firmes de s'engager à ne pas demander la clémence pour le marché 2 en cas de condamnation sur le marché 1. Cette impossibilité de demander la clémence réduit la probabilité de condamnation du second cartel (par rapport au scénario standard) et augmente l'espérance de gain des firmes.

Les auteurs se tournent ensuite vers la phase 1 du jeu, celle de l'enquête concernant le marché 1. Dans le scénario standard, la structure des équilibres de la phase 1 est similaire à celle de la phase 2. Si une firme observe un  $\theta_{i1}$  élevé, elle souhaite demander la clémence. Si elle observe un  $\theta_{i1}$  faible, elle ne demande pas la clémence. La probabilité de demander la clémence lors de la phase 1 est plus faible que lors de la phase 2. En phase 1, les firmes anticipent que si l'une d'elles demande la clémence, le cartel du marché 1 sera condamné avec certitude et la probabilité de contrôle du cartel 2 augmentera de  $h$  à  $h_C$ . Cet effet négatif d'une probabilité de contrôle plus élevée du second cartel réduit les incitations des firmes à demander la clémence lors de la phase 1.

Dans le scénario avec pénalité plus, les firmes souhaitent demander la clémence lors de la phase 1, si elles observent un  $\theta_{i1}$  suffisamment élevé. Lors de la phase 2, les firmes ne demandent jamais la clémence si elles ont été condamnées pour le cartel du marché 1. Si elles n'ont pas été condamnées sur le premier marché, la clause de pénalité plus ne s'applique pas et la phase 2 est identique à celle du scénario standard : les firmes souhaitent demander la clémence si elles observent un  $\theta_{i2}$  suffisamment élevé. La valeur de  $\theta_{i1}$  à partir de laquelle les firmes souhaitent demander la clémence est plus faible dans le scénario avec pénalité plus que dans le scénario standard. Les firmes demandent plus facilement la clémence dans le scénario avec pénalité plus, car une condamnation du cartel du marché 1 a l'avantage de supprimer les incitations des firmes à demander la clémence sur le marché 2. Cet avantage n'existe pas dans le scénario standard.

Après avoir caractérisé les équilibres des deux scénarii, les auteurs discutent les implications de leurs résultats pour la politique de la concurrence. Une réduction de  $l$  (une réduction plus importante de l'amende) augmente la probabilité que les firmes demandent la clémence. Une augmentation de  $\rho$  incite les firmes à demander la clémence, car il y a plus de risque que l'autre firme la demande. Le programme de pénalité plus génère un arbitrage pour l'autorité de la concurrence. La pénalité plus augmente la probabilité que la clémence soit demandée pour le cartel du marché 1, mais réduit la probabilité que la clémence soit demandée

---

<sup>53</sup>Les quatre équilibres potentiels décrits ci-dessus (le cas intermédiaire se décompose en deux sous-cas selon l'équilibre sélectionné par le critère de raffinement).



pour le cartel du marché 2. La pénalité plus augmente la probabilité de condamnation du cartel du marché 1, mais réduit celle du cartel du second marché, sauf si  $h_C$  est très élevé par rapport à  $h$ . Il en résulte que l'autorité de la concurrence préfère enquêter d'abord sur le marché le plus rentable (celui où  $\pi_i$  est le plus élevé), tandis que les firmes préfèrent que l'enquête commence par le cartel le moins rentable. Les auteurs avancent que, dans le scénario avec pénalité plus, les firmes pourraient, dans certains cas, avoir intérêt à mettre en place un cartel sur un marché où la collusion n'est pas rentable uniquement pour pouvoir le dénoncer. La chute de ce premier cartel active la clause de pénalité plus. Les firmes ont alors intérêt à ne pas dénoncer les cartels plus rentables. La clémence devient alors impossible à demander pour ces autres cartels après l'ouverture d'une enquête les concernant. Créer un cartel mineur et le sacrifier permet aux firmes de s'engager à ne pas demander la clémence pour leurs cartels plus rentables. L'autorité de la concurrence peut lutter contre ce type de stratégie en augmentant le ratio  $h_C/h$ . Si la condamnation d'un premier cartel entraîne une augmentation sensible du risque d'enquête sur les autres cartels, les firmes hésiteront à dénoncer un premier cartel afin d'empêcher les demandes de clémence pour les autres. Une augmentation de  $h_C$  réduit la probabilité que les firmes demandent la clémence pour le cartel du premier marché. Une augmentation de  $h_C$  réduit donc la probabilité que le cartel 1 soit condamné. L'effet pour le second cartel est ambigu. L'effet direct est qu'une enquête est plus souvent ouverte après une condamnation du cartel 1, mais l'effet indirect est que le cartel 1 est moins souvent condamné. Si le premier effet domine, le cartel 2 est plus souvent condamné. Mais, si le second effet domine, on obtient le résultat opposé.

### 6.3.2 Effets sur la formation des cartels

Lefouili et Roux (2009) prolongent l'étude de Roux et Ungern-Sternberg (2007) en étudiant les incitations des firmes à constituer des cartels. Ils utilisent, dans ce but, un modèle dynamique comprenant deux firmes et deux marchés. Ils supposent que les deux marchés ont des tailles différentes et l'amende sur le plus petit est proportionnellement plus élevée que sur le grand. En l'absence de contacts multi-marchés, la collusion est plus difficile à soutenir sur le petit marché (B) que sur le grand (A) :  $\delta_B > \delta_A$ .

**Sans amnistie plus :** En l'absence de clause amnistie plus (cas européen), les firmes peuvent utiliser les contacts multimarchés pour lier les deux accords, ce qui permet de soutenir la collusion sur les deux marchés pour les facteurs d'actualisation supérieurs à  $\delta_{AB}$ , avec<sup>54</sup>  $\delta_B \geq \delta_{AB} > \delta_A$ . En l'absence de clause amnistie plus, les firmes choisissent de ne pas faire de collusion si  $\delta < \delta_A$  ; de former un cartel uniquement sur le marché A si  $\delta_A < \delta < \delta_{AB}$  ; et de former un cartel sur chacun des marchés si  $\delta > \delta_{AB}$ . Dans ce dernier cas ( $\delta > \delta_{AB}$ ), les firmes continuent la collusion sur le marché A, si l'accord sur B est découvert en premier, et arrêtent la collusion sur le marché B, si l'accord sur A est découvert en premier. Les firmes n'ont jamais recours aux programmes de clémence (ces programmes influencent cependant les  $\delta$  seuils).

<sup>54</sup> $\delta_B = \delta_{AB}$  si les deux marchés sont très similaires. Il faut que A offre sensiblement plus de possibilités de collusion que B pour que les contacts multimarchés élargissent les possibilités de collusion.

Avec l'introduction d'une clause d'amnistie plus, les stratégies des firmes peuvent changer. Si  $\delta < \delta_A$ , la collusion reste non soutenable sur les deux marchés.

**Effet anti-concurrentiel :** Si  $\delta_A < \delta < \delta_{AB}$ , la clause d'amnistie plus peut avoir un effet anti-concurrentiel. En l'absence de clause, les firmes ne font de la collusion que sur le marché A. Les profits du marché B ne sont pas suffisamment élevés pour justifier le risque d'amende. Cependant, avec une clause d'amnistie plus, la collusion sur le marché B présente un avantage additionnel. Les firmes peuvent choisir de maintenir la collusion sur ce marché afin de pouvoir bénéficier de l'amnistie plus au cas où l'accord de collusion sur le marché A serait détecté. Cela se produit si la réduction d'amende,  $R_A$ , pouvant être obtenue est supérieure à l'amende potentielle sur le marché B,  $F_B$ . Si c'est le cas, alors les firmes passent des accords de collusion sur les deux marchés et elles dénoncent l'accord de collusion sur le marché B lorsque l'accord sur le marché A est détecté. La clause d'amnistie plus peut donc propager la collusion à un marché où elle n'aurait pas été présente autrement. Pour éviter cet effet, la clause doit éviter d'être trop généreuse en proposant des réductions d'amende supérieures au risque d'amende.

**Effet pro-concurrentiel :** Si  $\delta > \delta_{AB}$ , la clause d'amnistie plus peut avoir un effet pro-concurrentiel. Cet effet peut être de deux natures. Si  $\delta_{AB} < \delta < \delta_B$ , il est possible que la détection d'un accord de collusion sur le marché B incite les firmes à dénoncer leur accord de collusion sur le marché A. Pour certaines valeurs des paramètres, les firmes préfèrent alors ne passer un accord de collusion que sur le marché A. Dans cette zone, la clause d'amnistie plus a un effet pro-concurrentiel en dissuadant la formation d'un cartel sur le marché B. Si  $\delta > \delta_B$ , les firmes réagissent différemment à la clause d'amnistie plus. Si la détection de l'accord de collusion sur le marché B induit la dénonciation de l'accord de collusion sur le marché A, les firmes peuvent choisir non pas de renoncer à la collusion sur le marché B, mais de la différer. Les firmes adoptent alors une stratégie de collusion séquentielle. Elles passent d'abord un accord de collusion sur le marché A (et uniquement sur ce marché, car un accord simultané sur le marché B représenterait un risque pour l'accord sur le marché A) et après que l'accord sur A a été détecté et demantelé, les firmes passent un accord de collusion sur le marché B. Si les firmes ne valorisent pas trop le futur, elles choisissent des accords de collusion simultanés et la clause d'amnistie plus conduit à la dissolution des deux cartels lorsqu'un est détecté. Si les firmes valorisent fortement le futur, elles choisissent une stratégie de collusion séquentielle et l'effet de la clause d'amnistie plus est de retarder la formation de l'accord de collusion sur le marché B.

**Marchés identiques et augmentation de la probabilité de détection :** La version publiée du document de travail précédent, Lefouili et Roux (2012), se concentre principalement sur le cas où les deux marchés sont identiques. En revanche, les auteurs supposent que la probabilité qu'un cartel soit détecté sur un marché ( $\rho$ ) augmente si un cartel a été détecté dans le passé sur l'autre marché. En l'absence de clause *amnesty plus* (cas européen), les firmes ne font pas de collusion si  $\delta$  est faible. Si  $\delta$  est un peu plus élevé, les

firmes ne font de la collusion que sur un seul marché. Si  $\delta$  est un peu plus élevé, les firmes font de la collusion sur les deux marchés. Après la détection d'un premier accord, les firmes dénoncent le second accord et demandent à bénéficier d'un programme de clémence si  $\rho$  augmente fortement et continuent la collusion sur le second marché si  $\rho$  n'augmente que faiblement. L'introduction d'une clause *amnesty plus* (cas américain) rend les stratégies "faire de la collusion sur les deux marchés et dénoncer le second accord en cas de détection du premier" plus facile à soutenir, car la clause *amnesty plus* réduit l'espérance d'amende des firmes. La clause *amnesty plus* peut donc avoir un effet anti-concurrentiel en facilitant la formation de certains cartels. La taille de cette zone augmente avec le générosité de la clause. En revanche, l'introduction de la clause *amnesty plus* rend les stratégies "faire de la collusion sur les deux marchés et continuer la collusion sur le second après la détection du cartel sur le premier" plus difficiles à soutenir. La clause *amnesty plus* peut donc inciter les firmes à dénoncer le second cartel après la détection du premier. Elle peut aussi inciter les firmes à renoncer à faire de la collusion simultanément sur les deux marchés et peut parfois les conduire à adopter une stratégie de collusion séquentielle sur un marché puis sur l'autre. L'importance de cet effet pro-concurrentiel augmente avec la générosité de la clause. Une clause plus généreuse peut donc avoir un effet anti-concurrentiel pour certaines valeurs des paramètres et un effet pro-concurrentiel pour d'autres. La clause peut donc simultanément dissuader la formation de certains cartels et encourager la formation d'autres cartels. L'effet anti-concurrentiel est plus probable si  $\rho$  augmente fortement après la détection du premier cartel.

**Extensions :** Les auteurs étudient ensuite plusieurs extensions. La première consiste à introduire plus de deux firmes :  $n \geq 2$ . L'amende en cas de condamnation est égale à  $F/n$ . La zone dans laquelle la clause a un effet pro-concurrentiel diminue lorsque  $n$  augmente. La zone dans laquelle la clause a un effet anti-concurrentiel diminue aussi lorsque  $n$  augmente. La deuxième extension consiste à supposer que les marchés sont asymétriques (ce qui était le cas traité dans le *working paper*). Les deux extensions suivantes consistent à supposer que les firmes ont des fonctions objectif concaves, comme dans Spagnolo (1999), et que les biens sont des substituts, comme dans Choi et Gerlach (2009a). La dernière extension discutée est la possibilité que la clémence soit demandée après qu'une enquête a été ouverte, mais avant la condamnation, comme dans Motta et Polo (2003).

### 6.3.3 Effets sur l'organisation interne des firmes

Dargaud et Jacques (2015b) introduisent les programmes de clémence dans le modèle de Dargaud et Jacques (2015a). Dargaud et Jacques (2015a) ont montré que des firmes se livrant à de la collusion sur plusieurs marchés simultanément peuvent avoir intérêt à compartimenter leurs différents cartels dans différentes divisions afin d'éviter qu'une enquête ouverte par l'autorité de la concurrence sur l'un des marchés ne débouche sur la découverte des autres cartels. Dargaud et Jacques (2015b) étudient si les programmes de clémence peuvent être utilisés pour lutter contre cette stratégie de compartimentation. L'autorité de la concurrence

ne pouvant pas détecter le second cartel, elle peut tenter d'inciter les PDG des firmes à rechercher pour elle les preuves du second cartel en lançant un audit interne et à les lui apporter dans le cadre d'une demande de clémence. Les auteurs montrent que l'efficacité des programmes de clémence dans la lutte contre les cartels mis en oeuvre par des firmes décentralisées dépend du design de ces programmes et notamment du timing retenu. Les auteurs montrent aussi que les programmes de clémence peuvent avoir des effets pervers en augmentant les possibilités de collusion des firmes centralisées et en incitant les firmes à adopter une organisation plus centralisée qui se traduit par des prix de collusion plus élevés.

Il y a plusieurs moments où les firmes peuvent demander la clémence. Le premier est lorsqu'une firme dévie. Pendant la période de déviation, les firmes peuvent encore être condamnées pour collusion. Une firme qui dévie a donc intérêt à demander simultanément la clémence.

Le deuxième moment où les firmes peuvent demander la clémence est juste après la détection du premier cartel et avant sa condamnation. C'est l'effet principal étudié par Motta et Polo (2003). Les auteurs choisissent cependant de ne pas l'étudier. La condamnation d'un cartel étant supposée automatique après sa détection dans leur modèle, autoriser les firmes à demander la clémence à ce moment du jeu ne présente pas d'intérêt pour l'autorité de la concurrence.

Le troisième moment, sur lequel l'étude se focalise, est entre la détection du premier cartel et la détection du second par sérendipité. Les auteurs traitent deux cas. Dans le premier, dit scénario S (*Short investigation*), les firmes ne sont pas autorisées à demander la clémence entre les deux dates de découverte. Les perquisitions menées au siège des firmes permettent de saisir des preuves de l'existence des deux cartels et il est ensuite trop tard pour les firmes pour demander la clémence. Dans le second, dit scénario L (*Long investigation*), l'enquête est longue et laisse le temps pour les firmes de demander la clémence pour le second cartel avant que l'autorité de la concurrence ne le découvre par sérendipité.

Le quatrième moment est après la cloture de l'enquête dans le cas où cette enquête n'a pas permis à l'autorité de la concurrence de découvrir le second cartel par sérendipité. Généralement, les firmes n'ont pas d'intérêt à dénoncer le second cartel à ce moment là. Cependant, l'autorité de la concurrence peut les y inciter en utilisant une clause d'amnistie plus permettant à une firme dénonçant un autre cartel non seulement de bénéficier d'une amnistie totale sur le second cartel, mais aussi d'obtenir une réduction d'amende sur le premier cartel, qui vient d'être condamné. Les auteurs étudient aussi les scénarii avec amnistie plus, qui sont nommés S+ et L+.

Les auteurs commencent par étudier les différents scénarii en retenant les mêmes restrictions sur les paramètres que dans Dargaud et Jacques (2015a). Ils posent donc  $\mu_2 = 1$  (le second cartel est systématiquement découvert lors d'une enquête concernant le premier si les firmes sont centralisées) et  $\mu_3 = 0$  (une enquête sur un cartel ne permet jamais de découvrir l'autre cartel si les firmes sont décentralisées).

Avec ces restrictions, les programmes de clémence ont peu d'effets dans le scénario S. Les firmes peuvent demander la clémence lorsqu'elles choisissent de dévier d'un accord de collusion. Cette possibilité réduit

les possibilités de collusion des firmes quelle que soit leur organisation interne. Si la collusion n'est plus soutenable avec un mode d'organisation interne, mais qu'elle le reste avec un autre, les firmes peuvent changer de structure d'organisation. Les auteurs montrent que le changement peut aller vers plus de centralisation ou vers plus de décentralisation selon les valeurs des paramètres du modèle.

Dans le scénario L, les firmes ont aussi la possibilité de demander la clémence entre le moment où le premier cartel est découvert et le moment où le second peut l'être par sérendipité. Cette possibilité n'affecte pas les stratégies des firmes décentralisées. La probabilité de découverte du second cartel étant nulle, les firmes n'ont pas de raison de le dénoncer à l'autorité de la concurrence. En revanche, cette possibilité est une aubaine pour les firmes centralisées. Si les firmes sont centralisées, le second cartel va inexorablement être découvert, les firmes ont donc intérêt à le dénoncer après la découverte du premier, cela permet à l'une d'entre-elles de bénéficier d'une amnistie totale pour le second cartel. L'espérance de profit des firmes centralisées augmente lorsqu'on passe du scénario S au scénario L. Ce scénario encourage donc l'adoption d'une organisation centralisée, ce qui augmente les prix de collusion. Le scénario S semble donc préférable au scénario L du point de vue de la société. Ce qui suggère qu'il pourrait être souhaitable de ne pas autoriser les demandes de clémence pour un second cartel lorsque la firme fait l'objet d'une enquête en cours concernant un premier cartel.

Dans les scénarii S et L, les programmes de clémence ne permettent pas d'inciter les firmes décentralisées à révéler l'existence du second cartel après la découverte du premier. Les programmes de clémence simples ne semblent donc pas en mesure de mettre en échec la stratégie de dissimulation du second cartel par décentralisation. Compléter les programmes de clémence par une clause d'amnistie plus peut permettre d'atteindre cet objectif.

Dans le scénario S+, les firmes décentralisées ont la possibilité de dénoncer le second cartel après la condamnation du premier afin d'obtenir une réduction de l'amende infligée pour l'appartenance au premier cartel (et l'amnistie totale pour le second). Si les firmes n'ont pas l'intention de continuer la collusion sur le second marché (donc dans la zone où l'effet *knock-out* est présent), les firmes décentralisées demandent systématiquement la clémence. Cela réduit leur espérance de profit, car une seule des deux firmes bénéficie de la clémence et l'autre firme reçoit une amende supplémentaire pour son appartenance au second cartel. Si les firmes avaient l'intention de continuer la collusion sur le second marché, elles doivent arbitrer entre la réduction d'amende permise par la demande de clémence et l'espérance de profit obtenue en continuant la collusion sur le second marché. Si  $F$  est suffisamment élevée, les firmes ont intérêt à demander la clémence. Elles ne sont cependant pas toujours en mesure de le faire. Dans une firme décentralisée, ce sont les managers de divisions qui détiennent les preuves matérielles de l'existence d'un cartel sur leur marché. Si le PDG d'une firme souhaite demander la clémence, il doit obtenir ces preuves. Il peut le faire en lançant un audit interne. Cet audit a un coût  $k$  posé égal à 0 dans la version de base du modèle et permet de découvrir les preuves nécessaires avec une probabilité  $\sigma$ . Lorsque les managers de division observent qu'un audit a lieu, ils peuvent tenter de dissimuler les preuves du cartel (qui ne sera alors découvert qu'avec la probabilité  $\sigma$ ) ou décider

de collaborer avec leur PDG en livrant volontairement l'ensemble des preuves. Si  $\sigma$  est faible, les managers tentent de cacher les preuves du cartel pour continuer la collusion (ils ne prennent pas en compte la réduction de l'amende obtenue sur l'autre marché puisque cette réduction ne concerne pas leur division). Si  $\sigma$  est élevée, les managers décident de collaborer, car il y a trop de risque que l'autre firme demande la clémence et que donc leur division soit sanctionnée par l'autorité de la concurrence si leur firme n'est pas en mesure de demander la clémence. Dans la version de base, les auteurs supposent que  $\sigma$  est élevé. L'amnistie plus déstabilise fortement les possibilités de collusion des firmes décentralisées dans le scénario S+. Il devient plus difficile de continuer la collusion sur le second marché et lorsque les firmes ne peuvent pas continuer la collusion sur le second marché, elles sont plus lourdement sanctionnées (en espérance) car le second cartel est systématiquement dénoncé. L'amnistie plus peut aussi avoir des effets anticoncurrentiels. Les firmes peuvent changer de mode d'organisation interne et choisir une organisation centralisée, cela se traduit par des prix de collusion plus élevés.

Le scénario L+ introduit la possibilité de demander la clémence pour le second cartel avant qu'il ne soit découvert par sérendipité. Les firmes centralisées utilisent systématiquement cette possibilité (comme dans le scénario L) et leur espérance de profit augmente. En revanche, cette possibilité ne modifie pas les stratégies des firmes décentralisées par rapport au scénario S+. Le passage de S+ à L+ augmente les possibilités de collusion des firmes centralisées. Les firmes ne choisissent plus l'organisation décentralisée que pour un petit intervalle des paramètres du modèle dans lequel elles sont en mesure de continuer la collusion sur le second marché malgré l'amnistie plus. Passer de S+ à L+ ne semble pas socialement souhaitable.

Si on pose  $\mu_2 = 1$  et  $\mu_3 = 0$ , il n'est pas socialement souhaitable de permettre aux firmes de demander la clémence et d'obtenir une amnistie totale pour un second cartel alors qu'une enquête sur un premier cartel est ouverte. Offrir aux firmes cette possibilité renforce les possibilités de collusion des firmes centralisées et n'est pas nécessaire pour mettre en échec la stratégie de compartimentation des firmes décentralisées. Le scénario S+ semble efficace contre les firmes décentralisées. L'amnistie totale ne devrait donc être proposée que si la firme ne fait pas l'objet d'une enquête en cours pour un autre cartel. Lorsqu'une firme demande la clémence pour un cartel alors qu'elle fait déjà l'objet d'une enquête pour un autre cartel, elle ne devrait se voir accorder qu'une amnistie partielle.

Les auteurs étudient ensuite cinq extensions de leur modèle.

Dans la première, ils supposent que la décentralisation à l'intérieur des firmes ne permet pas une isolation parfaite des deux cartels ( $\mu_3 > 0$ ). Cette modification des hypothèses ne modifie pas fondamentalement les résultats dans les scénarii S et S+. Lorsque les firmes décentralisées ont l'opportunité de demander la clémence, elles savent déjà que le second cartel n'a pas été détecté par sérendipité et donc leurs incitations sont identiques à celle du modèle de base. Une augmentation de  $\mu_3$  réduit les espérances de profit des firmes décentralisées et favorise la centralisation, mais ne modifie pas les stratégies jouées par les firmes. Dans les scénarii L et L+, en revanche, les firmes décentralisées peuvent demander la clémence alors que l'enquête

est encore en cours. Elles doivent alors arbitrer entre supprimer le risque pesant sur le second cartel en demandant la clémence et les gains potentiels pouvant être obtenus en essayant de poursuivre la collusion sur le second marché. Le passage de S à L ou de S+ à L+ réduit les possibilités de collusion des firmes décentralisées lorsque  $\mu_3 > 0$ . Ce passage a donc des effets pro-concurrentiels si les firmes sont décentralisées, mais anti-concurrentiels si les firmes sont centralisées. L'autorité de la concurrence devrait donc s'efforcer de conditionner la réduction d'amende accordée en cas de demande de clémence aux valeurs de  $d$ ,  $\mu_3$  et  $F$  afin de proposer une réduction importante dans les zones où les firmes ont une forte probabilité d'avoir choisi une structure décentralisée et une réduction très faible dans les zones où les firmes sont très probablement centralisées.

Dans la deuxième extension, les auteurs étudient le cas où la détection du second cartel n'est pas systématique lorsque les firmes sont centralisées ( $\mu_2 < 1$ ). Dans le scénario S, il y a peu de changements. Les firmes ne sont pas en mesure de demander la clémence lorsqu'elles pourraient le souhaiter et elles ne souhaitent plus le faire lorsqu'elles en ont la possibilité (après la cloture de la première enquête). On a essentiellement un déplacement des différentes frontières, car une réduction de  $\mu_2$  augmente l'espérance de profit des firmes centralisées et favorise donc l'adoption d'une structure centralisée. On observe aussi l'apparition d'une zone où les firmes centralisées font de la collusion sur les deux marchés et continuent la collusion sur le second marché après la condamnation d'un premier cartel lorsque cela est possible. Le passage du scénario S au scénario L génère de nouveaux effets par rapport au cas  $\mu_2 = 1$ . La détection du second cartel n'est plus automatique même si les firmes sont centralisées. Il peut donc être souhaitable d'inciter les firmes centralisées à dénoncer ce second cartel. Pendant cette étape intermédiaire, les firmes centralisées doivent arbitrer entre obtenir une réduction d'amende en dénonçant le second cartel et essayer de continuer la collusion sur le second cartel. Elles choisissent de dénoncer le second cartel si  $\mu_2$  est suffisamment élevée et/ou si  $F$  est suffisamment élevée. Si  $\mu_2 < 0,5$  et  $F$  est suffisamment élevée, les firmes centralisées dénoncent le second cartel, mais cela réduit leur espérance de profit. Dans ce cas, le scénario L a des effets pro-concurrentiels en réduisant l'espérance de gains des firmes centralisées. Si  $\mu_2 > 0,5$ , l'effet du passage au scénario L dépend de la valeur de  $F$ . Le passage au scénario L incite les firmes à dénoncer le second cartel, ce qui supprime la possibilité d'essayer de le continuer. Parallèlement, l'espérance d'amende des firmes diminue car elles ont une chance sur deux d'obtenir une amnistie totale pour le second cartel alors qu'elles risquaient auparavant une amende  $F$  avec probabilité  $\mu_2 > 0,5$ . Le premier effet domine si  $F$  est faible. Dans ce cas, l'espérance de gains des firmes centralisées diminue. Le second effet domine si  $F$  est élevée. Dans ce cas, l'espérance de gains des firmes centralisées augmente. Les effets sur les possibilités de collusion des firmes centralisées d'un passage de S à L sont donc plus nuancés que dans le cas  $\mu_2 = 1$ . Ce passage peut permettre de mettre fin à des cartels qui auraient perduré sur l'un des marchés en incitant les firmes à le dénoncer. Parallèlement, si  $\mu_2$  est élevé et  $F$  est élevé, les effets anti-concurrentiels dominent. Les firmes n'auraient pas continué le second cartel même s'il n'avait pas été découvert. Le programme de clémence permet à ces firmes de réduire leur espérance d'amende et renforce leurs possibilités de collusion. Là encore, il semble souhaitable que l'amnistie

accordée en cas de dénonciation d'un second cartel lorsque la firme fait déjà l'objet d'une enquête en cours ne devrait pas être automatiquement totale.

L'introduction de l'amnistie plus dans le scénario S permet d'inciter certaines des firmes décentralisées à mettre fin au second cartel en le dénonçant après la détection du premier. Il en va de même pour certaines firmes centralisées dont le second cartel n'a pas été détecté au cours de l'enquête. L'amnistie plus réduit donc les possibilités de poursuivre la collusion sur le second marché après la découverte du premier cartel pour toutes les firmes. L'amnistie plus peut cependant aussi avoir des effets anti-concurrentiels. Cette clause réduit plus l'espérance de profit des firmes décentralisées que celles des firmes centralisées (car elle s'applique avec probabilité 1 pour les premières et seulement avec probabilité  $1 - \mu_2$  pour les secondes). Elle peut donc inciter des firmes à passer d'une organisation décentralisée à une organisation centralisée, ce qui augmente les prix de collusion sans réduire nécessairement la durée de la collusion. L'introduction de l'amnistie plus dans le scénario L renforce les effets, positifs et négatifs, du scénario L. Les firmes ont plus de difficultés à poursuivre la collusion sur le second marché, parallèlement l'espérance de profits des firmes centralisées augmente lorsque  $F$  est élevée. L'amnistie plus renforce donc les possibilités de collusion des firmes centralisées dans certains cas. Elle peut aussi avoir l'inconvénient de pousser les firmes à adopter une organisation plus centralisée et donc à augmenter leurs prix de collusion.

La troisième extension étudie un timing différent. Dans cette extension, les auteurs supposent que la décentralisation ne réduit pas la probabilité que le second cartel soit découvert par sérendipité ( $\mu_3 = 1$ ), mais permet de ralentir l'enquête permettant une demande de clémence avant la découverte du second cartel, alors que l'enquête est rapide lorsque les firmes sont centralisées et ne leur laisse pas le temps de demander la clémence pour le second cartel. On a donc un timing L pour les firmes décentralisées et un timing S pour les firmes centralisées. L'introduction des programmes de clémence incite les firmes à choisir une structure plus décentralisée, non pas pour réduire le risque de découverte du second cartel, mais pour réduire l'espérance d'amende en ralentissant les enquêtes de façon à permettre une demande de clémence.

La quatrième extension étudie le cas où  $\sigma$  est faible. Il apparaît alors une zone où les managers de collaborent pas avec les PDG lorsque ces derniers lancent des audits internes afin de demander la clémence pour le second cartel. Les auteurs montrent aussi que les firmes préfèrent ex ante que  $\sigma$  soit le plus faible possible. Si  $\sigma = 0$ , les programmes de clémence ne permettent plus de déstabiliser les stratégies de collusion des firmes décentralisées. Les programmes de clémence permettent d'inciter les PDG à rechercher des preuves de collusion sur le second cartel pour demander la clémence, mais la décentralisation permet aux managers des divisions de cacher ces preuves et rendre inefficaces les programmes de clémence.

La cinquième extension introduit un coût  $k$  pour les audits internes. Les auteurs montrent que les décisions des firmes de demander la clémence sont des compléments stratégiques, on n'a donc jamais de cas où l'une des firmes demande la clémence et l'autre pas. L'effet de  $k$  sur les espérances de profit des firmes peut être non monotone. Une augmentation de  $k$  commence par réduire l'espérance de gain des firmes en



augmentant leurs coûts, mais si l'augmentation de  $k$  devient forte, elle permet aux firmes de s'engager à ne pas demander la clémence, ce qui augmente leur espérance de gains.

## 7 Relations verticales

**Illinois Walls :** Schinkel, Tuinstra et Rüggeberg (2008) montrent que les firmes d'une industrie amont peuvent exploiter la décision rendue par la Cour Suprême des USA dans le cas *Illinois Brick Co vs Illinois* en 1977 pour mettre en place un cartel sans que leurs clients ne soient incités à intenter une action antitrust pour obtenir des dommages.

**Jurisprudence américaine :** Cette décision s'inscrit dans le débat plus large sur la possibilité des consommateurs finals de demander des dommages aux firmes amonts d'une industrie alors qu'ils ont effectué leurs achats auprès des firmes aval. Le contexte général est donc celui où des firmes amonts ont organisé un cartel sur un input vendu à une industrie aval. Les firmes aval transforment l'input pour obtenir un bien final vendu aux consommateurs.

La première décision importante a été rendue en 1968 dans le cas *Hanover Shoe Inc. v. United Shoe Machinery Corp.* Une firme aval a poursuivi une firme amont, ayant été condamnée pour avoir participé à un cartel, afin d'obtenir des dommages et intérêts. La formule habituelle de calcul des dommages subis est la différence entre le prix du cartel et le prix sans cartel multipliée par la quantité achetée. La firme amont a cependant avancé que le dommage subi par la firme aval était plus faible car une partie de l'augmentation du prix de l'input avait été répercutée sur les consommateurs de la firme aval. Cet argument a été écarté par la justice. La justice s'intéresse à l'augmentation du prix du bien vendu par le cartel et ne considère pas le prix final.

La seconde décision importante est celle rendue dans l'affaire *Illinois Brick Co vs Illinois*. L'Etat de l'Illinois a poursuivi un fabricant de matériaux de construction ayant appartenu à un cartel sur la base que différentes sociétés de construction clientes de cette firme amont ont réalisé des travaux publics dans l'Illinois. Les coûts facturés pour ces travaux ont été augmenté du fait que les firmes aval ont sur-payé leurs inputs. L'Etat de l'Illinois demandait donc réparation pour ses dommages indirects. La Cour Suprême a jugé irrecevable cette demande de dommages par des clients indirects. Cette décision a fait jurisprudence et constitue la règle par défaut aux USA. Les consommateurs finals ne peuvent pas demander des dommages à une firme de l'industrie amont coupable d'une infraction aux lois de la concurrence. La Cour Suprême a cependant autorisé les Etats américains qui le souhaitent à légiférer pour autoriser ce type de poursuites. La non recevabilité de ces poursuites reste cependant la règle pour les Etats n'ayant pas pris de dispositions contraires<sup>55</sup>.

---

<sup>55</sup>Voir Landes et Posner (1979) pour une analyse antérieure de cette décision.

**Modèle et résultats :** Le modèle comprend une industrie amont composée de  $n$  firmes et une industrie aval composée de  $m$  firmes. Chaque période est composée de trois étapes. Lors de la première, les firmes amont choisissent leurs prix de ventes et les quantités maximales d'inputs qu'elles acceptent de vendre à chacune des firmes aval. Lors de la deuxième, les firmes aval choisissent les prix finaux imposés aux consommateurs. Lors de la troisième, les firmes aval peuvent alerter la justice sur l'existence d'un cartel amont et demander des dommages. Les consommateurs peuvent alerter la justice si un cartel se forme dans l'industrie aval ; mais, ils ne peuvent pas lancer d'actions contre le cartel de l'industrie amont. L'autorité antitrust est passive. Elle ne prend jamais l'initiative d'une action en justice et se contente d'attendre que les firmes aval dénoncent le cartel amont.

Les firmes amont peuvent former un cartel en utilisant des stratégies à seuil. Elles sont cependant soumises à la contrainte que les firmes aval ne doivent pas être incitées à dénoncer le cartel lors de la troisième étape de chaque période. Il faut donc que le cartel amont partage les gains de la collusion avec les firmes aval afin que ces dernières préfèrent que le cartel se poursuive à toucher des dommages et intérêts. Les dommages pouvant être réclamés par les firmes aval sont généralement une fonction croissante de la durée du cartel. Toutefois, les auteurs choisissent, pour des raisons de simplicité, de se limiter à des stratégies stationnaires. Ils montrent que les firmes amont peuvent faire de la collusion en utilisant des stratégies ayant la forme suivante. Les firmes amont augmentent les prix des inputs. Pour augmenter les profits des firmes aval, les firmes amont restreignent parallèlement les quantités d'inputs qu'elles acceptent de vendre aux firmes aval. Ces restrictions sur les quantités d'inputs vendues réduisent les quantités des biens finals que les firmes aval peuvent produire. Les firmes amont sont ainsi capables de réduire la concurrence sur les marchés finaux. Les firmes aval achètent leurs inputs plus chers, mais les restrictions sur les quantités imposées par les firmes amont leur permettent de vendre les biens finals plus chers. Le cartel amont peut grâce à ce mécanisme augmenter les profits des firmes aval. Cette augmentation des profits aval peut être suffisante pour que les firmes aval préfèrent la prolongation du cartel aux dommages et intérêts qu'elles pourraient obtenir en le dénonçant. Les consommateurs finals sont lésés. Ils souhaiteraient dénoncer le cartel amont, mais la jurisprudence le leur interdit. Sans cette jurisprudence, le cartel amont ne pourrait pas exister car il serait dénoncé par les consommateurs.

## 8 Aspects internationaux

Les accords de collusion regroupent parfois des firmes de nationalités différentes et peuvent s'étendre sur les marchés de plusieurs pays.

### 8.1 Coordination entre autorités antitrust et risque de *free-riding*

Choi et Gerlach (2009b) étudient les problèmes de coordination qui peuvent apparaître entre les différentes autorités de la concurrence. Le modèle est relativement proche sur celui de Choi et Gerlach (2009a). Il y a

deux firmes qui sont en concurrence sur deux marchés. Les marchés sont interprétés comme ceux de biens homogènes vendus dans deux pays différents. Les biens sont considérés comme substituables et le paramètre de substituabilité est interprété comme un indicateur du niveau des coûts de transport entre les deux pays. Les deux firmes se livrent une concurrence en prix infiniment répétée. Chacun des marchés est surveillé par une autorité de la concurrence nationale. A chaque période, l'autorité du pays détecte un accord de collusion avec probabilité  $\rho$ . Une fois l'accord détecté, l'autorité poursuit les firmes, leurs inflige une amende  $F$  et la collusion devient impossible dans ce pays.

Les auteurs commencent par déterminer la stratégie des firmes lorsque les deux autorités de la concurrence poursuivent systématiquement les cartels détectés. Ils distinguent deux cas. (1) Si  $\delta(1-\rho)^2 \geq 1/2$ , les firmes passent des accords de collusion sur les deux marchés et les autorités de la concurrence doivent les démanteler un par un si les coûts de transport sont élevés et si  $F$  est faible. Si  $F$  est élevée, les firmes ne font pas de collusion. Enfin, si les coûts de transport sont faibles et  $F$  est faible, la collusion est attractive si elle a lieu sur les deux marchés mais elle ne justifie pas le risque d'amende si elle n'a lieu que sur un seul marché. Dans cette zone, les firmes passent initialement des accords de collusion sur les deux marchés mais dès qu'un accord est détecté sur l'un des marchés, la collusion cesse sur les deux marchés. (2)  $\delta(1-\rho)^2 \leq 1/2 \leq \delta(1-\rho)$ , les firmes passent des accords de collusion sur les deux marchés et les autorités de la concurrence doivent les dissoudre un par un si les coûts de transport sont élevés et  $F$  faible. La collusion n'apparaît pas si les coûts de transport sont faibles et si  $F$  est élevée. Dans la zone intermédiaire, la collusion est stable si elle a lieu sur un seul marché mais les firmes ont intérêt à dévier de l'accord de collusion si l'accord est étendu aux deux marchés. Dans ce cas intermédiaire, les firmes passent un accord de collusion sur l'un des marchés. Lorsque les autorités de la concurrence dissolvent cet accord, les firmes passent un accord de collusion sur l'autre marché.

Les auteurs étudient ensuite la stratégie des deux autorités antitrust. Ils supposent qu'après qu'un cartel a été détecté, les autorités de la concurrence doivent payer un coût  $C$  pour mener à bien les poursuites. L'objectif de chacune des autorités de la concurrence est de maximiser l'espérance du surplus des consommateurs nationaux moins les coûts de poursuite. Lorsque les firmes ne font de la collusion que sur un seul marché, les autorités de la concurrence de ce pays les poursuivent lorsque  $C$  est faible et les coûts de transport élevés. Si les coûts de transport sont faibles, l'accord de collusion n'est pas très nocif pour les consommateurs car ces derniers peuvent se fournir facilement sur le marché étranger. Les firmes maintiennent donc des prix faibles malgré l'accord de collusion. Les autorités de la concurrence peuvent alors tolérer la collusion et ne pas poursuivre les firmes mêmes si l'accord est détecté. Les auteurs étudient ensuite le cas où les firmes passent initialement un accord de collusion sur les deux marchés et les maintiennent jusqu'à ce qu'ils soient tous les deux dissous. Si  $C$  est faible, les autorités de la concurrence poursuivent systématiquement les cartels détectés. Si  $C$  est un peu plus élevé, la première autorité de la concurrence à détecter un cartel le poursuit. En revanche, la seconde autorité à détecter un cartel ne le poursuit pas, car la collusion ayant été dissoute sur l'autre marché, la nocivité du cartel est faible. Si  $C$  est encore un peu plus élevé, il existe

deux équilibres asymétriques, dans lesquels une autorité de la concurrence poursuit les cartels détectés tandis que l'autre ne les poursuit pas. L'une des autorités de la concurrence adopte un comportement de passager clandestin. Même si elle découvre un cartel la première, elle préfère tolérer la collusion pendant quelques périodes supplémentaires et attendre que la collusion soit dissoute par l'autre autorité de la concurrence. Enfin, si  $C$  est très élevé, aucune autorité de la concurrence ne poursuit les cartels. Il reste un troisième cas, où les deux firmes passent initialement un accord de collusion mais où la collusion disparaît sur les deux marchés si la collusion est sanctionnée sur l'un d'eux. Les incitations des autorités de la concurrence à se comporter en passager clandestin sont renforcées dans ce cas. Il en résulte que la politique antitrust peut être non linéaire lorsque  $C$  augmente ou lorsque les marchés deviennent plus intégrés. Lorsque  $C$  est faible, les autorités de la concurrence poursuivent tous les cartels détectés. Lorsque  $C$  est un peu plus élevé et les coûts de transport intermédiaires, l'une des autorités de la concurrence adopte un comportement de passager clandestin. Elle attend que l'autre autorité dissolve l'accord dans son pays et sait que la collusion va alors disparaître dans les deux pays. Lorsque  $C$  est un peu plus élevé, les deux autorités poursuivent un cartel si elles sont les premières à le découvrir. Elles pourraient attendre que l'autre autorité de la concurrence agisse mais les gains de la stratégie de passager clandestin sont plus faibles car la suppression de la collusion sur un marché ne suffit plus pour faire disparaître la collusion sur les deux marchés. Si  $C$  est un peu plus élevé, l'une des autorités de la concurrence adopte à nouveau un comportement de passager clandestin et tolère la persistance de la collusion dans son pays après que la collusion a disparu dans l'autre pays. Enfin, si  $C$  est très élevé, aucune autorité de la concurrence ne poursuit les cartels.

## 8.2 Programmes de clémence et partage d'information

Choi et Gerlach (2010, 2012b)<sup>56</sup> étudient les effets des programmes de clémence dans un modèle avec deux firmes et deux pays. Le modèle diffère du précédent en supposant que les deux marchés sont indépendants (il n'y a plus de substitution possible entre les biens vendus dans les deux pays) et en distinguant l'étape où un cartel est détecté et celle où une enquête est menée. Le modèle a donc une structure analogue à celle de Motta et Polo (2003). A chaque période où les firmes choisissent de faire de la collusion ou non. L'autorité antitrust de chacun des pays a une probabilité  $\alpha$  de détecter la collusion. Une fois la collusion détectée, l'autorité de la concurrence mène une enquête afin de réunir des preuves. Cette enquête aboutit à une condamnation avec une probabilité  $\beta$ . Si une firme est condamnée, elle doit acquitter une amende  $F$ . Entre l'étape de détection et l'enquête, les firmes ont la possibilité d'avouer pour bénéficier d'un programme de clémence. Si une seule firme avoue, elle bénéficie d'une amnistie totale tandis que l'autre firme se voit infliger une amende  $F$ . Si les deux firmes avouent, on détermine aléatoirement laquelle est considérée comme ayant avoué la première. La collusion peut reprendre après une condamnation.

Les auteurs s'intéressent aux effets de la coopération entre les deux autorités de la concurrence. Ils étudient et comparent trois scénarios. Dans le premier, les autorités de la concurrence ne partagent aucune

---

<sup>56</sup>Les frontières des différentes zones ne sont pas identiques dans le working paper (2010) et dans la version publiée (2012b).

information. Dans le deuxième, si une autorité de la concurrence détecte un cartel, elle informe sa collègue. Une détection dans un pays conduit donc à une enquête dans chacun des pays. Les autorités de la concurrence partagent aussi les résultats de leurs enquêtes. Une condamnation, suite à une enquête, dans un pays entraîne donc une condamnation dans l'autre pays. En revanche, les autorités de la concurrence s'engagent à ne pas partager les informations transmises par les firmes dans le cadre d'un programme de clémence. Donc, si une firme avoue dans un pays mais pas dans l'autre, la collusion est condamnée dans le premier pays (la première firme est amnistiée mais la seconde doit payer une amende  $F$ ), et dans le second pays, la collusion est condamnée avec une probabilité  $\beta$ . Le troisième scénario est analogue au deuxième à l'exception que les autorités de la concurrence partagent les informations obtenues dans le cadre des programmes de clémence. Demander la clémence entraîne alors une condamnation des cartels dans les deux pays.

Les auteurs commencent par décrire la stratégie de collusion lorsque les deux firmes ne sont présentes que sur un marché. Si  $F$  ou  $\beta$  sont faibles, les firmes se livrent à la collusion et elles n'ont jamais recours au programme de clémence. Si  $F$  est intermédiaire et  $\beta$  est élevé, les firmes font de la collusion mais avouent dès qu'une enquête est lancée. Si  $F$  est élevé et  $\beta$  n'est pas trop faible, les firmes ne font pas de collusion.

Les auteurs s'intéressent, ensuite, au cas où les firmes se rencontrent sur les deux marchés. Ils commencent par supposer que les autorités de la concurrence n'échangent aucune information. Si  $F$  ou  $\beta$  sont faibles, les résultats ne changent pas : les firmes se livrent à la collusion et elles n'ont jamais recours au programme de clémence. Si  $F$  est intermédiaire et  $\beta$  est très élevé, les firmes font de la collusion mais avouent dès qu'une enquête est lancée. Elles avouent l'existence d'un cartel, si un seul est détecté, et, l'existence des deux cartels si les deux sont détectés. Si  $F$  est élevé et  $\beta$  n'est pas trop faible, les firmes ne font pas de collusion. La principale nouveauté, par rapport au cas sans contacts multimarchés, intervient dans la zone où  $F$  et  $\beta$  sont intermédiaires. Dans cette zone, les firmes font de la collusion et utilisent parfois les programmes de clémence mais moins que s'ils n'y avaient pas de contacts multimarchés. Plus précisément, les firmes n'utilisent pas les programmes de clémence si un seul cartel est détecté et elles avouent l'un des cartels (mais pas les deux) si les deux cartels sont détectés. Pour ces paramètres, en l'absence de contacts multimarchés, les firmes demandaient systématiquement la clémence dès qu'un cartel était détecté. Les firmes utilisent donc les programmes de clémence lorsque des contacts multimarchés sont possibles mais révèlent moins d'information qu'en l'absence de contacts multimarchés. Les contacts multimarchés permettent aux firmes de mélanger leurs deux contraintes de non révélation d'un cartel, ce qui permet de les affaiblir et de révéler moins d'information. Les gains de la collusion sont alors plus élevés, ce qui permet de faire de la collusion dans une zone où la collusion n'était pas soutenable en l'absence de contacts multimarchés. Les contacts multimarchés facilitent donc la collusion même si les deux marchés sont *ex ante* identiques (mais pas *ex post* si un seul cartel est détecté).

Les auteurs supposent, ensuite, que les autorités de la concurrence échangent des informations sur la détection des cartels et sur les résultats de leurs enquêtes, mais pas les observations recueillies grâce à des programmes de clémence. Ces échanges d'information rendent les cartels plus difficiles à soutenir. Le

partage des informations permet donc de dissuader la formation de certains cartels. La zone où les firmes font de la collusion mais n'utilisent jamais les programmes de clémence diminue. L'échange d'information incite les firmes à recourir plus souvent aux programmes de clémence, car recourir demander la clémence sur l'un des marchés réduit la probabilité d'être condamné sur l'autre marché (où la clémence n'est pas demandée). Pour toutes les valeurs intermédiaires de  $\beta$  pour lesquelles la collusion est soutenable, les firmes utilisent les programmes de clémence et dénoncent l'un de leur cartel, mais pas les deux, dès qu'un cartel est détecté. Dans cette zone, les firmes recourent donc plus souvent aux programmes de clémence qu'en l'absence d'échange d'information. Les échanges d'information n'ont donc que des effets bénéfiques, ils permettent d'obtenir plus d'information grâce aux programmes de clémence et permettent de dissuader la formation de certains cartels.

Les auteurs étudient, enfin, la situation où les autorités de la concurrence échangent non seulement les informations sur la détection des cartels et le résultat des enquêtes mais aussi les informations obtenues grâce aux programmes de clémence. La stratégie, utilisée dans le cas précédent, consistant pour les firmes à dénoncer un seul de leur cartel en utilisant un seul programme de clémence n'est plus possible. La zone où cette stratégie était possible se fragmente en trois zones. Dans la première,  $F$  faible et  $\beta$  pas trop grand, les firmes décident de ne plus utiliser les programmes de clémence. La suppression de la clause de confidentialité des programmes de clémence conduit les firmes à renoncer aux bénéfices de ces programmes et les autorités de la concurrence obtiennent moins d'information. Dans la deuxième,  $F$  et  $\beta$  un peu plus élevés, les firmes choisissent de continuer d'utiliser les programmes de clémence et dénoncent leurs deux cartels si au moins l'un d'eux est repéré. Dans cette zone, la suppression de la clause de confidentialité permet d'obtenir plus d'information des firmes. Enfin, dans la troisième,  $F$  élevé, les firmes sont incitées à dénoncer leurs deux cartels en cas de détection de l'un d'entre eux. Cette augmentation des incitations à dénoncer la collusion réduit l'espérance de gains des firmes et les conduit à renoncer à faire de la collusion. Dans cette zone, la suppression de la clause de confidentialité permet de dissuader la collusion. L'effet d'un échange des informations recueillies grâce aux programmes de clémence est donc ambigu. Cet échange peut conduire à obtenir plus d'informations, mais, pour d'autres valeurs des paramètres, on obtient l'effet inverse.

Dans une dernière section, Choi et Gerlach (2012b) reconsidèrent leur analyse en supposant que, lorsqu'un cartel est condamné par une autorité antitrust nationale, il ne peut plus être reconstitué. Ils montrent que leurs principaux résultats sont robustes à ce changement d'hypothèse. (1) La prise en compte des contacts multimarchés réduit la zone où les firmes demandent à bénéficier des programmes de clémence (par rapport à une collusion ne concernant qu'un seul pays) après la détection d'un cartel lorsque les autorités de la concurrence n'échangent pas d'information. (2) Les contacts multimarchés augmentent l'ensemble des valeurs des paramètres pour lesquels la collusion est soutenable. (3) Lorsque les autorités de la concurrence échangent des informations sur la détection et les enquêtes mais assortissent les programmes de clémence de clause de confidentialité, les firmes peuvent choisir de demander la clémence pour l'un des cartels mais pas pour l'autre afin de réduire la probabilité de condamnation du second cartel. (4) Cette stratégie ne peut plus

exister lorsque les autorités de la concurrence partagent les informations obtenus grâce à des programmes de clémence. Les firmes peuvent alors choisir de ne plus demander de clémence ou de demander la clémence pour les deux cartels. Donc, comme dans le cas avec récidive, la suppression des clauses de confidentialité dans les programmes de clémence peut conduire les firmes à les utiliser moins ou à les utiliser plus.

## 9 Études empiriques

### 9.1 Probabilité de détection

Bryant et Eckard (1991) ont utilisé les dossiers des procédures contre des accords de prix menées par le département de la justice américain pour essayer d'estimer la durée des accords et la probabilité qu'un accord soit détecté. Les données portent sur la période 1961-1988. Les dossiers contiennent, généralement, la date à laquelle la justice pense que l'accord a commencé et la date à laquelle il a été détecté. Le degré de précision varie, cependant, d'un dossier à l'autre. Certains précisent le mois d'autres seulement l'année. Les auteurs ont donc retenu deux durées, une qui considère la durée la plus longue (1 janvier pour la date de début et 31 décembre pour la date de fin si seule l'année est précisée) et l'autre la plus courte (31 décembre pour la date de début et 1 janvier pour la date de fin). L'échantillon comprend 184 cas. La durée moyenne des accords est de 7,27 années (5,23 années avec l'autre mesure) et la durée médiane 5,80 années (3,61 années). L'accord le plus long a duré 40,8 années (39,8 années). Le nombre de firmes dans l'industrie et les parts de marché des firmes ayant passé l'accord ne semblent pas avoir un impact statistiquement significatif sur la probabilité de détection de l'accord. L'estimation de la probabilité annuelle de détection d'un accord est égale à 12,8% (17,4%). Cette probabilité ne semble pas dépendre de l'âge de l'accord. Les accords récents semblent avoir la même probabilité d'être détectés au cours d'une année que les accords anciens. Les probabilités estimées donnent une borne supérieure de la probabilité réelle. La probabilité réelle est probablement inférieure puisque l'échantillon ne comprend pas les accords qui n'ont pas été détectés.

### 9.2 Dissolution des cartels

Levenstein et Suslow (2011) s'intéressent aux facteurs rendant les cartels moins stables et favorisant leur dissolution. Pour mener cette étude, elles utilisent un échantillon constitué de 81 cartels internationaux<sup>57</sup> ayant été poursuivis soit par les autorités américaines ou/et européennes de la concurrence. Tous ces cartels ont été actifs après 1990, mais certains existaient déjà dans les années 1970, et ont été dissous au plus tard en 2007. Les auteurs utilisant des observations annuelles ; elles disposent de 654 observations. Les cartels constituant l'échantillon ont duré en moyenne 8,1 années (médiane 7 ans). Les auteurs estiment un *proportional hazard model*. Elles estiment donc la probabilité de dissolution au cours d'une année divisée par la probabilité de ne pas avoir été dissous auparavant :  $\lambda(x) = f(x) / [1 - F(x)]$ .

---

<sup>57</sup>Un cartel regroupant des firmes (ou des filiales de firmes) originaires de différents pays, mais ne couvrant pas nécessairement plusieurs pays.

Les auteurs distinguent deux types de dissolution : les dissolutions provoquées par l'intervention de l'autorité antitrust et les "morts naturelles" dans lesquelles ce sont les membres du cartel qui choisissent de le dissoudre. Les auteurs incorporent les demandes de clémence dans la seconde catégorie, celle des "morts naturelles". Les auteurs réalisent des estimations distinctes pour ces deux groupes de cartels.

Elles commencent par les cartels ayant été découverts par l'autorité antitrust alors qu'ils étaient encore actifs. Elles trouvent que la probabilité de dissolution augmente après 1995. C'est à partir de cette date, que les autorités antitrust sont devenues beaucoup plus actives dans la recherche des cartels internationaux. La variable *dummy* introduite pour mesurer ce fait a un coefficient positif et significatif (les auteurs font des tests de significativité à 5%). Les cartels qui utilisent une répartition géographique des marchés ont une plus faible probabilité d'être dissous par les autorités (effet significatif). Les cartels qui ont eu recours à des phases de punition sont aussi moins souvent détectés, peut-être parce que les phases de punition donnent l'impression d'un marché plus concurrentiel. En revanche, les cartels qui s'appuient sur des associations de commerce pour échanger des informations et gérer les accords de collusion ont des probabilités plus élevées d'être repérés et dissous. Les auteurs ne trouvent pas d'effets significatifs pour la concentration du marché ou pour le nombre de firmes, ni pour l'indicateur de concentration des clients (la plupart des cartels concernant des biens ou des services intermédiaires).

Les auteurs se tournent ensuite vers les cartels qui se sont auto-dissous (certains demandant la clémence des autorités). Elles trouvent à nouveau un effet positif et significatif du renforcement des efforts antitrust après 1995. Ce renforcement de l'antitrust semble avoir poussé certains cartels à mettre fin à leurs activités illicites avant d'être découverts. Les cartels ayant eu recours à des phases de punition ont aussi une plus fortes probabilités de se dissoudre (significatif). Avoir au moins un membre ayant des difficultés financières (mesurées par le ratio des intérêts à payer sur les profits courants) augmente aussi significativement le risque de dissolution. Parmi les facteurs réduisant significativement la probabilité de dissolution, les auteurs repèrent l'existence d'une association de commerce et le recours à des mécanismes de compensation lorsque les firmes ne respectent pas les quotas assignés ex ante. Echanger des informations sur une base régulière et prévoir des mécanismes de compensations pour compenser les variations locales de la demande favorisent la stabilité des cartels. Ces mécanismes rendent cependant les cartels plus faciles à repérer. Les auteurs soulignent donc un arbitrage à réaliser pour les membres d'un cartel entre la stabilité interne du cartel et le risque de détection par les autorités antitrust. Dans les facteurs n'ayant pas d'effet significatif, les auteurs trouvent la concentration de l'industrie, le nombre de membres du cartel, la concentration des clients, le niveau des taux d'intérêt (mesuré par celui sur les emprunts d'Etat), les taux de change, l'allocation géographique des marchés et les chocs macroéconomiques.

Les auteurs soulignent des recommandations possibles pour les autorités antitrust : (1) être particulièrement vigilantes face à l'existence de mécanismes de compensation entre firmes (notamment, lorsqu'une firme achète une partie de la production d'une autre firme) et (2) la menace d'entrée de nouvelles firmes semble compliquer la stabilité des cartels. Des politiques de la concurrence facilitant l'entrée peuvent donc aussi



servir à déstabiliser des cartels.

### 9.3 Evolution des prix après la dissolution d'un cartel

Asker (2010b) utilise la dissolution d'un cartel dans le transport maritime pour étudier l'évolution d'un marché dans la phase comprise entre la sortie d'une firme de l'accord et la date où cette firme a demandé à bénéficier d'un programme de clémence. Le cartel concerne le transport maritime international de produits chimiques. L'accord a été passé entre Odfjell Tankers (87 navires) et Stolt-Nielsen (133 navires) en août 1998. Il a ensuite été étendu à un troisième opérateur : Jo Tankers (40 navires). L'accord consistait à ne pas essayer de prendre un client ayant déjà un contrat de transport avec une autre firme du cartel. Un transporteur ne devait donc pas faire d'offre (ou faire une offre élevée) lors du renouvellement d'un contrat de transport par une firme cliente d'un autre membre du cartel. En revanche, l'accord de cartel ne s'étendait pas au marché spot. Dans cette industrie, les contrats couvrent environ 55% de l'activité et le marché spot environ 45%. En janvier 2002, l'un des dirigeants de Stolt a découvert les pratiques collusives de la branche transport chimique et a demandé au manager de cette division d'y mettre fin. En mars 2002, les dirigeants de Stolt ont contacté les dirigeants d'Odfjell et de Jo Tankers pour les avertir de la fin du cartel. Les dirigeants des trois transporteurs ont cependant tenté de rester discrets et n'ont informé ni leurs clients ni l'administration de l'existence du cartel. L'existence du cartel a cependant commencé à être connue des clients des transporteurs et un client de Stolt a initié une action en justice en novembre 2002. Stolt a alors contacté l'administration américaine pour bénéficier des programmes de clémence. Stolt a obtenu la clémence tandis que Odfjell et Jo Tankers ont été condamnés à des amendes respectives de 42,5 et 19,5 millions de dollars<sup>58</sup>.

L'auteur a recueilli des données sur les activités des trois transporteurs sur les années 2001 et 2002 et il s'intéresse particulièrement à la période comprise entre la fin de l'accord et la demande de clémence. L'auteur commence par étudier le nombre de navires quittant un port par période de 5 jours. L'activité des firmes semble relativement stable et on ne constate pas d'effet lors de la fin du cartel. L'auteur s'intéresse ensuite à des routes particulières. L'accord de cartel avait conduit à un partage de certaines routes. Sur certaines routes, l'une des firmes était donc très présente alors que les autres membres du cartel étaient absents. La fin du cartel pourrait se traduire par un rééquilibrage des parts de marchés sur ces routes. L'auteur essaye de repérer les routes où l'activité d'un des transporteurs a connu une forte évolution (une variation de plus de 33%). Odfjell et Stolt ont enregistré des variations importantes (en hausse ou en baisse) sur certaines routes. Mais, ces routes sont différentes pour les deux firmes. Il n'existe pas de route où l'une des firmes a perdu une part de marché importante au bénéfice de l'autre. Les variations constatées semblent donc dues à des variations de la demande ou à des gains ou des pertes de parts de marché vis-à-vis de firmes tiers. La dissolution du cartel ne semble donc pas avoir provoqué de réallocation de routes entre les anciens membres du cartel. Les routes sur lesquelles un des membres du cartel était absent pendant l'existence du cartel n'ont pas connu de modifications importantes après la dissolution du cartel. Le transporteur qui avait été

---

<sup>58</sup>Les firmes ont ensuite été aussi condamnées par l'autorité de la concurrence européenne.

exclu du fait de l'accord n'est pas entré sur ces routes après la dissolution de l'accord. La dissolution du cartel semble donc avoir eu peu d'effets sur l'activité des transporteurs. L'auteur note, tout de même (dans une note de bas de page), que le taux de remplissage des navires est passé chez Stolt de 68% en 2001 à 75,8% en 2002. Mais le rapport annuel de Stolt attribue ce gain à de nouveaux logiciels de gestion. L'auteur avance plusieurs causes possibles à cette inertie de l'activité des firmes. Premièrement, les contrats (environ 55% de l'activité) ont généralement une durée d'un an. Les effets du cartel peuvent donc persister plusieurs mois jusqu'au renouvellement des contrats. Deuxièmement, il s'écoule plusieurs années entre la commande d'un navire et sa livraison. Les firmes ont donc des contraintes de capacités. Les capacités, dans les mois suivants la fin du cartel, sont donc celles choisies pendant la période du cartel. Troisièmement, l'accord de cartel peut avoir eu pour but d'aider les firmes à sélectionner un équilibre dans un jeu comprend des équilibres multiples<sup>59</sup>. Dans ce cas, la fin du cartel n'affecte pas l'équilibre choisi précédemment. L'auteur questionne la possibilité pour l'administration d'imposer la renégociation des contrats de long terme comme préalable à la possibilité de bénéficier d'un programme de clémence. Il note que, comme d'habitude, deux effets s'opposent. Imposer la renégociation des contrats de long terme permet de supprimer plus rapidement les distorsions créées par le cartel mais parallèlement cela réduit les incitations des firmes à dénoncer un cartel. L'auteur ne tranche pas entre les deux effets.

#### 9.4 Estimation des préjudices

L'économétrie est utilisée pour estimer le niveau des préjudices causés par l'existence du cartel. Le juge observe les prix pendant la durée du cartel, mais, pour estimer le niveau des préjudices, il doit disposer d'une estimation du niveau auquel les prix auraient été fixés en l'absence d'accord de collusion. L'économétrie permet d'estimer ce prix. L'estimation dépend, cependant, des hypothèses faites sur le fonctionnement du marché en l'absence de collusion (marché concurrentiel, Cournot, Bertrand,...). Les estimations peuvent varier fortement selon les hypothèses retenues, comme le montre les différences entre Connor (2001) et White (2001) pour le cartel de la lysine.

Boone et Müller (2012) proposent des formules pour estimer comment les préjudices d'un cartel sont répartis dans une structure verticale. Ils supposent qu'une industrie amont s'est constituée en cartel. Cette industrie va augmenter le prix de son output. Cet output est utilisé comme input par une industrie aval. Le bien produit par l'industrie aval est ensuite vendu aux consommateurs finaux. L'augmentation du prix de l'input consécutive à l'accord de collusion passé par l'industrie amont est préjudiciable à l'industrie aval mais aussi aux consommateurs finaux car l'industrie aval répercute une partie de la hausse du prix de l'input sur le prix final. Pour le calcul des dommages et intérêts à payer par les membres du cartel, il est important de déterminer comment les dommages ont été répartis entre les firmes de l'industrie aval et les consommateurs finaux. Les auteurs proposent une formule permettant de calculer le pourcentage du dommage subi par les consommateurs finaux lorsque les biens produits par l'industrie aval sont homogènes et une autre formule

---

<sup>59</sup>Ce qui est souvent le cas des jeux d'entrées.

s'appliquant lorsque l'industrie aval produit des biens différenciés mais que toutes les firmes de l'industrie aval sont identiques.

## 9.5 Evaluation des effets dissuasifs de la politique de la concurrence

La création de cartels est une activité illégale. Les firmes qui s'y livrent essayent donc de la dissimuler. Personne n'observe la population des cartels existant à un moment donné. Ce qui est observable, c'est la population des cartels découverts par les autorités de la concurrence pendant une période de temps donnée. Lorsque les autorités de la concurrence mettent en œuvre de nouvelles mesures (augmentation du montant des amendes, programmes de clémence, etc), elles souhaiteraient connaître l'effet de ces mesures sur le nombre de cartels existant pour en déduire le pouvoir dissuasif de ces nouvelles mesures. Mais, ce que les autorités de la concurrence peuvent observer, c'est l'impact des mesures sur les cartels découverts.

Harrington et Chang (2009) ont construit un modèle pour essayer de mieux comprendre ce que l'observation de la population des cartels découverts peut apprendre sur l'évolution de la population des cartels existants. Pour étudier cette question, ils doivent construire un modèle où la naissance et la disparition des cartels sont endogènes. Ils supposent qu'il existe un grand nombre d'industries et que, dans chacune d'elles, les firmes choisissent à chaque période entre la collusion et la concurrence. Dans chaque industrie, ces choix ont une structure de dilemme du prisonnier. Pour pouvoir avoir des apparitions et des disparitions de cartels, les auteurs s'inspirent du modèle de Rotemberg et Saloner (1986)<sup>60</sup>. Les gains des firmes fluctuent aléatoirement au cours du temps. Lorsque les gains potentiels sont faibles, la collusion est possible. Lorsque les gains potentiels sont élevés, la collusion n'est pas soutenable. Si les firmes d'une industrie se font concurrence, elles ont à chaque période une probabilité  $\kappa$  d'avoir l'opportunité de créer un cartel. Si cette opportunité leur est offerte, les firmes créent un cartel si ce dernier est soutenable. Sinon, elles restent en concurrence. Si les firmes ont créé un cartel, ce cartel reste en place jusqu'à sa dissolution. La dissolution d'un cartel peut avoir deux causes. Les firmes peuvent décider de la dissoudre si les opportunités de gain sont élevés et rendent le cartel non soutenable. Le cartel est aussi dissous s'il est détecté par les autorités de la concurrence (proba  $\sigma$  à chaque période ; un cartel qui vient de se dissoudre reste détectable pendant une période). Un cartel dissous peut être reformé si une opportunité est offerte aux firmes (proba  $\kappa$  à chaque période) et s'il est soutenable. Un cartel détecté par les autorités de la concurrence se voit infliger une amende  $F$ . En résolvant le programme intertemporel des firmes, les auteurs obtiennent un modèle dynamique qui permet de simuler l'évolution de la population des cartels existants et l'évolution de la population des cartels découverts. Les auteurs peuvent alors tester différentes modifications de la lutte contre les cartels et observer si les changements sur la population des cartels découverts sont représentatifs des changements sur la population des cartels existants.

---

<sup>60</sup>Voir le chapitre sur la collusion.

**Montant des amendes :** Les auteurs trouvent que, lorsque le montant de l’amende augmente, le pourcentage de baisse du nombre de cartels découverts est égal au pourcentage de baisse du nombre de cartels existants. Dans ce cas, l’observation des cartels découverts permet d’inférer facilement l’effet sur la population des cartels existants.

**Taux de détection :** Les changements du taux de détection des cartels ont des effets plus complexes. Une augmentation de la probabilité de détection des cartels entraîne une réduction du nombre de cartels existants. En revanche, son impact sur le nombre de cartels découverts est ambigu. Une plus grande proportion des cartels existants est découverte, mais il y a moins de cartels existants. Le nombre de cartels découverts peut donc augmenter ou diminuer. Il est donc difficile d’inférer l’effet de dissuasion à partir du nombre de cartels découverts. Les auteurs montrent qu’il peut alors être préférable d’utiliser la durée de vie moyenne des cartels découverts comme indicateur de l’efficacité de la mesure mise en œuvre. A court terme, le nombre de nouveaux cartels qui se forment diminue. Les anciens cartels qui se dissolvent spontanément restent observables pendant une période. Juste après la mise en œuvre de la mesure, les autorités de la concurrence doivent détecter moins de nouveaux cartels et autant d’anciens. Si la mesure a réellement dissuadé la formation de nouveaux cartels, la durée de vie moyenne des cartels détectés doit augmenter. A plus long terme, ce premier effet disparaît et la population des cartels tend vers sa nouvelle distribution stationnaire. Il doit y avoir moins de cartels et ces cartels doivent se dissoudre plus rapidement, car ils ont plus de chance d’être détectés et ils sont moins stables lorsque la demande est forte. A long terme, si la mesure est efficace, on doit observer une réduction de la durée moyenne de vie des cartels. La durée de vie des cartels semble donc un bon indicateur de l’efficacité des mesures de dissuasion des cartels.

**Programmes de clémence :** Les auteurs s’intéressent ensuite à la mesure de l’efficacité des programmes de clémence. La littérature théorique montre que ces programmes peuvent avoir un effet ambigu. Ces programmes peuvent déstabiliser des cartels existants, mais ils peuvent aussi encourager la création de nouveaux cartels, car les amendes encourues pourront être réduites grâce à ces programmes. Les auteurs ne détaillent pas les calculs pour ce cas (et renvoient à un supplément) et se contentent d’énoncer les résultats qu’ils ont obtenus. Si les programmes sont efficaces, la durée de vie moyenne des cartels découverts doit augmenter à court terme. A long terme, la durée de vie moyenne des cartels peut augmenter ou diminuer.

## 9.6 Récidive

Connor (2010) se livre à un travail de statistiques descriptives sur les cas de récidives. Il utilise une base de données portant sur les cartels internationaux qu’il a constituée. Cette base contient 648 cartels découverts entre 1990 et 2009. Le nombre de firmes classées comme récidivistes<sup>61</sup> est égal à 389, soit 18,4% des firmes

---

<sup>61</sup>Attention : l’auteur compte, parmi les condamnations des firmes, les condamnations infligées à des filiales, qui n’ont été acquises qu’ensuite par la firme. Par exemple, dans le nombre de condamnations de Sanofi, il y a des condamnations infligées à Hoechst, Rhone-Poulenc ou Aventis.

ayant été condamnées et pouvant être identifiées<sup>62</sup>,<sup>63</sup>. Le nombre de firmes récidivistes est plutôt faibles avant 1990. Ce nombre augmente après 1990 et devient assez élevé entre 1995 et 2004. Le nombre de cas de récidives diminue légèrement entre 2005 et 2009. Le nombre moyen des condamnations pour les firmes récidivistes est 4. Mais, la distribution est très inégalement répartie. Les firmes les plus souvent condamnées sont Total (27), Sanofi-Aventis (22), BASF (21), Lafarge (21), Bayer (20), Hitachi (20), Holcim (19), Akzo Nobel (16), etc. Parmi les plus grands récidivistes, on trouve beaucoup de firmes européennes (notamment françaises et allemandes) et des firmes asiatiques (Hitachi (20), Samsung (14), Toshiba (12), Hyundai (11)). Les firmes américaines sont plus rares (malgré Exxon (15), United technologies Corp (10), DuPont (8), Johnson & Johnson (8)). Elles ne sont que 7 parmi les 52 firmes les plus souvent condamnées. La proportion de firmes récidivistes parmi les firmes condamnées identifiées semble plus élevée pour les firmes produisant des biens intermédiaires ("*capital good*") et des biens homogènes. Les firmes les plus souvent condamnées sont des firmes multinationales diversifiées. Les firmes récidivistes se trouvent le plus souvent dans des cartels comprenant un faible nombre de participants. La proportion de récidivistes est plus élevée dans les cartels fixant des prix que dans ceux intervenants dans des appels d'offres reposant sur des enchères. Les cartels comprenant des firmes récidivistes semblent avoir une durée de vie plus longue que la moyenne des cartels.

## 9.7 Appel contre les décisions de la Commission européenne

Broos, Gautier, Marcos Ramos et Petit (2016) présentent des statistiques descriptives sur les affaires d'ententes traitées par la Commission européenne entre mai 2004 et mai 2014. Ils présentent d'abord des statistiques générales, avant de se pencher plus particulièrement sur les décisions des firmes de faire appel et les décisions des tribunaux de leur donner raison ou non.

Entre mai 2004 et mai 2014, la Commission européenne a sanctionné 52 ententes. 333 entreprises ont été impliquées dans ces affaires et elles ont en moyenne écopé d'une amende de 52,33 millions d'euros. Le nombre de firmes appartenant à ces cartels varie de 2 à 17, avec une moyenne de 6,4. Les amendes prononcées (pour l'ensemble des firmes) ont varié entre 2,5 et 1.470,5 millions, avec une moyenne de 310,73 millions. La durée moyenne des cartels est légèrement inférieure à 7 ans.

Dans quasiment toutes les affaires (49 sur les 52), au moins une firme a demandé la clémence. Au total, 186 entreprises ont déposé des demandes de clémence. 81,7% d'entre-elles ont obtenu une réduction d'amende. La réduction moyenne est de 37,8%. La réduction médiane est de 25%. 37 entreprises ont obtenu une immunité totale.

242 entreprises ont été condamnées une seule fois au cours de la période. 34 entreprises l'ont été à plusieurs reprises (elles totalisent ensemble 91 condamnations durant la période). Une entreprise a été condamnée 6

---

<sup>62</sup>Les autorités de la concurrence ne donnent pas toujours une liste exhaustive des firmes impliquées lorsque le nombre de participants à un cartel est élevé.

<sup>63</sup>Les firmes ayant demandé à bénéficier d'un programme de clémence peuvent aussi parfois demander à bénéficier d'une clause de confidentialité, notamment aux USA.

fois. Les auteurs ont essayé d'analyser si les amendes sont augmentées en cas de récidive. Cela ne semble pas systématique. Dans 16 cas, les amendes ont été augmentées, mais dans 41 cas, l'amende ne semble pas avoir été augmenté pour la firme récidiviste.

Dans 39 des 52 affaires, au moins une entreprise a fait appel de la sanction prononcée. Au total, 153 firmes ont fait appel. Une décision a été rendue (avant mai 2014) pour 32 appels concernant 129 firmes. L'amende a été confirmée dans 63% des cas, annulée dans 8,5% et modifiée dans 28,5%. Les procédures d'appel ont permis de faire baisser l'amende moyenne par firme de 64,2 millions à 52,13 millions. Les auteurs essaient de cerner les facteurs pouvant influencer le résultat des appels. La première idée avancée est que la proportion de firmes faisant appel doit donner une indication de la "justesse" de la cause. Ils répartissent les appels en 4 groupes : moins de 25% des firmes ont fait appel, entre 25 et 50%, entre 50 et 75% et plus de 75%. Le taux de succès des appels du premier groupe n'est que de 14,28%. Pour les 3 groupes suivants, les taux de succès sont (dans l'ordre) 40%, 36,9% et 33%. L'hypothèse des auteurs est donc vérifiée si on compare les premiers groupes aux autres. En revanche, elle n'est plus vérifiée au delà du passage du premier au deuxième groupe. Le taux de succès des appels ne semble pas dépendre du nombre de firmes impliquées : 36,8% dans les affaires concernant au plus 6 firmes et 36,1% dans les cas concernant plus de 6 firmes. La durée du cartel ne semble pas non plus beaucoup influencer sur le taux de succès des appels : 43% pour une durée inférieure à la médiane, 34% au dessus. Le taux de succès semble augmenter avec le montant des amendes : 28% en dessous de la médiane et 43% au dessus. Les firmes ayant demandé la clémence (et donc témoigné contre elles-mêmes) ont moins de succès en appel 26% contre 44% pour les autres. En revanche, le fait d'être récidiviste ne réduit pas beaucoup les chances de succès en appel : 31% contre 37%.

## 10 La politique de la concurrence en pratique

**Cartels globaux :** Connor (2004) s'intéresse à la lutte contre les cartels globaux. Avant les années 1990, les cas de cartels regroupant des firmes de nationalités différentes étaient très rares parmi les cartels poursuivis. A partir de 1995 et le cartel de la lysine, les cas de cartels globaux regroupant des firmes de nationalités différentes ayant cartélisés des marchés sur plusieurs continents se sont multipliés. Connor (2004) a recensé 167 cartels internationaux poursuivis entre 1990 et 2003. Les poursuites sont généralement engagées par les USA, l'Union Européenne et le Canada. Les autres pays, notamment, les pays asiatiques continuent de consacrer peu d'efforts à la lutte contre la collusion. L'article décrit les politiques menées par les différents pays, le nombre de cas traités, le montant des amendes infligées, etc.

## 11 Conseils de lecture

Pour une introduction au problème : Combe (2004, chapitre 2). Pour des synthèses plus poussées : Rey (2003), Whinston (2006, chapitre 2) et Kaplow et Shapiro (2007, section 3).

Harrington (2008b) propose une synthèse des méthodes statistiques de découverte des cartels. Spagnolo (2008) réalise une synthèse de la littérature sur les programmes de clémence.

Le chapitre sur les fusions contient une section sur "fusion et/ou collusion".

## References

- [1] ALLAIN Marie-Laure, Marcel BOYER, Rachidi KOTCHONI et Jean-Pierre PONSSARD (2011), The determination of optimal fines in cartel cases: the myth of underdeterrence, mimeo Cirano.
- [2] ALLAIN Marie-Laure, Marcel BOYER, Rachidi KOTCHONI et Jean-Pierre PONSSARD (2015), Are cartel fines optimal? Theory and evidence from the European Union, *International Review of Law and Economics*, 42, 38-47.
- [3] ALLAIN Marie-Laure, Marcel BOYER, Rachidi KOTCHONI et Jean-Pierre PONSSARD (2015), Corrigendum to 'Are cartel fines optimal? Theory and evidence from the European Union', *International Review of Law and Economics*, 43, 131.
- [4] ALLAIN Marie-Laure, Marcel BOYER et Jean-Pierre PONSSARD (2011), The determination of optimal fines in cartel cases: theory and practice, *Concurrences*, 4, 31-40.
- [5] APESTEGUIA J., M. DUFWENBERG et R. SELTEN (2007), Blowing the whistle, *Economic Theory*, 31 (1), 143-166.
- [6] ASCH Peter et Joseph J. SENECA (1976), Is collusion profitable?, *Review of Economics and Statistics*, 58, 1-12.
- [7] ASKER John (2010a), An investigation of the internal organisation of a bidding cartel, *American Economic Review*, 100 (3), 724-762.
- [8] ASKER John (2010b), Leniency and post-cartel market conduct: preliminary evidence from parcel tanker shipping, *International Journal of Industrial Organization*, 28 (4), 407-414.
- [9] AUBERT Cécile et J. POUYET (2004), Competition policy, regulation and the institutional design of industry supervision, *Recherches Economiques de Louvain*, 70 (2), 153-168.
- [10] AUBERT Cécile, Patrick REY et William E. KOVACIC (2006), The impact of leniency and whistleblowing programs on cartels, *International Journal of Industrial Organization*, 24, 1241-1266.
- [11] BAGERI Vasiliki, Yannis KATSOULACOS et Giancarlo SPAGNOLO (2013), The distortive effects of antitrust fines based on revenue, *Economic Journal*, 123 (572), 545-557.
- [12] BAKER J.B. (1988), Private information and the deterrent effect of antitrust damage remedies, *Journal of Law, Economics, and Organization*, 4, 385-408.
- [13] BALAGUER Jacint, Vicente ORTS et Ezequiel URIEL (2007), Testing price-fixing agreements in a multimarket context: the european case of vitamine C, *International Review of Law and Economics*, 27, 245-257.



- [14] BASSO L. J. et T. W. ROSS (2010), Measuring the true harm from price-fixing to both direct and indirect purchasers, *Journal of Industrial Economics*, 58, 895-927.
- [15] BESANKO D. et D.F. SPULBER (1989a), Antitrust enforcement under asymmetric information, *Journal of Law, Economics and Organization*, 5, 25-52.
- [16] BESANKO D. et D.F. SPULBER (1989b), Delegated law enforcement and noncooperative behavior, *Economic Journal*, 99, 408-425.
- [17] BESANKO David et Daniel F. SPULBER (1990), Are treble damages neutral? Sequential equilibrium and private antitrust enforcement, *American Economic Review*, 80 (4), 870-887.
- [18] BESANKO D. et D.F. SPULBER (1992), Delegation, commitment, and the regulatory mandate, *Journal of Law, Economics and Organization*, 8, 126-154.
- [19] BIGONI Maria, Sven-Olof FRIDOLFSSON, Chloé LE COQ et Giancarlo SPAGNOLO (2012), FINES, LENIENCY and REWARDS in antitrust, *Rand Journal of Economics*, 43 (2), 368-390.
- [20] BLOCK Michael K. et Jonathan S. FEINSTEIN (1986), The spillover effect of antitrust enforcement, *Review of Economics and Statistics*, 68, 122-131.
- [21] BLOCK Michael Kent, Frederick Carl NOLD et Joseph Gregory SIDAK (1981), The deterrent effect of antitrust enforcement, *Journal of Political Economy*, 89 (3), 429-445.
- [22] BOLOTOVA Yuliya, John M. CONNOR et Douglas J. MILLER (2008), The impact of collusion on price behavior : empirical results from two recent cases, *International Journal of Industrial Organization*, 26, 1290-1307.
- [23] BOONE Jan et Wieland MÜLLER (2012), The distribution of harm in price-fixing cases, *International Journal of Industrial Organization*, 30, 265-276.
- [24] BOS Iwan et Joseph E. HARRINGTON, Jr. (2010), Endogenous cartel formation with heterogeneous firms, *Rand Journal of Economics*, 41, 92-117.
- [25] BOS Iwan et Joseph E. HARRINGTON (2013), Competition policy and cartel size, mimeo.
- [26] BOS Iwan et Joseph E. HARRINGTON (2015), Competition policy and cartel size, *International Economic Review*, 56 (1), 133-153.
- [27] BOS I. et F. WANDSCHNEIDER (2012), Cartel ringleaders and the corporate leniency program, mimeo.
- [28] BOSCH Jean-Claude et E. Woodrow ECKARD (1991), The profitability of price fixing: evidence from stock market reaction to Federal indictments, *Review of Economics and Statistics*, 73, 309-317.

- [29] BOYER Marcel et Rachidi KOTCHONI (2011), The econometrics of cartel overcharges, mimeo Cirano.
- [30] BREIT W. et K. ELZINGA (1974), Antitrust enforcement and economic efficiency : the uneasy case for treble damages, *Journal of Law and Economics*, 17, 329-356.
- [31] BREIT W. et K. ELZINGA (1985), Private antitrust enforcement: the new learning, *Journal of Law and Economics*, 28, 405-443.
- [32] BRENNER Steffen (2009), An empirical study of the European corporate leniency program, *International Journal of Industrial Organization*, 27, 639-645.
- [33] BRENNER Steffen (2010), Self-disclosure at international cartels, *Journal of International Business Studies*, 42 (2), 221-234.
- [34] BROOS Sébastien, Axel GAUTIER, Jorge MARCOS RAMOS et Nicolas PETIT (2016), Analyse statistique des affaires d'ententes dans l'UE (2004-2014), *Revue économique*, 67 (février), 79-94.
- [35] BRYANT Peter G. et E. Woodrow ECKARD (1991), Price fixing: the probability of getting caught, *Review of Economics and Statistics*, 73, 531-536.
- [36] CARLSSON Hans et Eric VAN DAMME, (1993), Global games and equilibrium selection, *Econometrica*, 61 (5), 989-1018.
- [37] CARREE M., A. GÜNSTER et M.P. SCHINKEL (2010), European antitrust policy an analysis of commission decisions, 1964-2004, *Review of Industrial Organization*, 36, 97-131.
- [38] CHANG Myong-Hun et Joseph E.Jr. HARRINGTON (2009), The impact of a corporate leniency program on antitrust enforcement and cartelization, mimeo, WP n°548, John Hopkins University.
- [39] CHEN Zhijun (2008), Cartel organization and antitrust enforcement, mimeo.
- [40] CHEN Zhijun et Patrick REY (2006), On the design of leniency programs, mimeo.
- [41] CHEN Zhijun et Patrick REY (2013), On the design of leniency programs, *Journal of Law and Economics*, 56 (4), 917-957.
- [42] CHEN Zhiqi, Subhadip GHOSH et Thomas W. ROSS (2015), Denying leniency to cartel instigators: Costs and benefits, *International Journal of Industrial Organization*, 41, 19-29.
- [43] CHOI Jay Pil et Heiko GERLACH (2009a), Multi-market collusion with demand linkages and antitrust enforcement, mimeo.
- [44] CHOI Jay Pil et Heiko GERLACH (2009b), International antitrust enforcement and multi-market contact, mimeo.

- [45] CHOI Jay Pil et Heiko GERLACH (2010), Global cartels, leniency programs and international antitrust cooperation, mimeo.
- [46] CHOI Jay Pil et Heiko GERLACH (2012a), International antitrust enforcement and multi-market contact, *International Economic Review*, 53 (2), 635-658.
- [47] CHOI Jay Pil et Heiko GERLACH (2012b), Global cartels, leniency programs and international antitrust cooperation, *International Journal of Industrial Organization*, 30, 528-540.
- [48] CHOI Jay Pil et Heiko GERLACH (2013), Multi-Market Collusion with Demand Linkages and Antitrust Enforcement, *Journal of Industrial Economics*, 61 (4), 987-1022.
- [49] CHOI Dosoung et George C. PHILIPPATOS (1983), Financial consequences of antitrust enforcement, *Review of Economics and Statistics*, 65, 501-506.
- [50] COMBE Emmanuel (2004), *Cartels et ententes*, Presses Universitaires de France, QSJ? n°3702, Paris.
- [51] COMBE Emmanuel (2006), Quelles sanctions contre les cartels ? Une perspective économique, *Revue internationale de droit économique*, 20 (1), 11-46.
- [52] COMBE Emmanuel, John M. CONNOR, F. JENNY, P. BUCCIROSSI et G. SPAGNOLO (2006), L'efficacité des sanctions contre les cartels: une perspective économique, *Concurrences*, 4, 10-30.
- [53] COMBE Emmanuel et C. MONNIER (2009), Les amendes contre les cartels : la Commission en fait-elle trop?, *Concurrences*, 4, 41-50.
- [54] COMBE Emmanuel et C. MONNIER (2011), Fines against hard-core cartels in Europe: the myth of over-enforcement, *Antitrust Bulletin*, 56 (2), 235-275.
- [55] COMBE Emmanuel et Constance MONNIER (2012), Les cartels en Europe : une analyse empirique, *Revue française d'économie*, 27 (2), 187-226.
- [56] COMBE Emmanuel et Constance MONNIER-SCHLUMBERGER (2016), Cartels et comportements des managers : analyse et implications pour les politiques publiques, *Revue économique*, 67 (février), 95-110.
- [57] CONNOR John M. (2001), 'Our customers are our enemies': the lysine cartel of 1992-1995, *Review of Industrial Organisation*, 18, 5-21.
- [58] CONNOR John M. (2004), Global antitrust prosecutions of modern international cartels, *Journal of Industry, Competition and Trade*, 4 (3), 239-267.
- [59] CONNOR John M. (2010a), Recidivism revealed: private international cartels 1990-2009, *Competition Policy International*, 6 (2), ?-?.

- [60] CONNOR John M. (2010b), About cartel overcharges: Kroes is correct, *Concurrences*, 1, ?-?.
- [61] CONNOR John M. (2011), Has the European commission become more severe in punishing cartels? Effects of the 2006 guidelines, *European Commission Law Review*, ?, ?-?.
- [62] CONNOR John M. et Robert H. LANDE (2006), The size of cartel overcharges: implications for U.S. and EU fining policies, *The Antitrust Bulletin*, 51 (4), 983-1022.
- [63] COSNITA-LANGLAIS Andreea et Jean-Philippe TROPEANO (2013), Fight cartels or control mergers? On the optimal allocation of enforcement efforts within competition policy, *International Review of Law and Economics*, 34, 34-40.
- [64] CYRENNE Philippe (1999), On antitrust enforcement and the deterrence of collusive behaviour, *Review of Industrial Organization*, 14, 257-272.
- [65] DARGAUD Emilie et Armel JACQUES (2015a) Hidden collusion by decentralization: firm organization and antitrust policy, *Journal of Economics*, 114 (2), 153-176.
- [66] DARGAUD Emilie et Armel JACQUES (2015b) Endogenous firms' organization, internal audit and leniency programs, mimeo.
- [67] DAVIS M.L. (1988), Time and punishment: an intertemporal model of crime, *Journal of Political Economy*, 96, 383-390. [pas directement lié à la collusion].
- [68] DAVIES Stephen et Oindrila DE (2013), Ringleaders in larger number asymmetric cartels, *Economic Journal*, 123, 524-544.
- [69] DE Oindrila (2010), Analysis of cartel duration: evidence from EC prosecuted cartels, *International Journal of the Economics of Business*, 17, 33-65.
- [70] EASTERBROOK F. (1985), Detrebling antitrust damages, *Journal of Law and Economics*, 28, 445-467.
- [71] EHMER E. C. et F. ROSATI (2009), Science, myth and fines: do cartels typically raise prices by 25%?, *Concurrences*, 4, 1-8.
- [72] ELLIS Christopher J. et Wesley W. WILSON (2003), Cartels, price-fixing, and corporate leniency policy: what doesn't kill us makes us stronger, mimeo.
- [73] FEESS Eberhard et Markus WALZL (2004), Self-reporting in optimal law enforcement when there are criminal teams, *Economica*, 71, 333-348.
- [74] FEESS Eberhard et Markus WALZL (2010), Evidence dependence of fine reductions in corporate leniency programs, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 166 (4), 573-590.
- [75] FEINBERG Robert M. (1980), Antitrust enforcement and subsequent price behavior, *Review of Economics and Statistics*, 62, 609-612.

- [76] FEINBERG Robert M. (1984), Strategic and deterrent pricing responses to antitrust investigations, *International Journal of Industrial Organization*, 2, 75-84.
- [77] FESTERLING Philipp (2005), Cartel prosecution and leniency programs: corporate versus individual leniency, mimeo, university of Aarhus.
- [78] FREZAL Sylvestre (2006), On optimal cartel deterrence policies, *International Journal of Industrial Organization*, 24, 1231-1240.
- [79] GALLO J. (1994), Criminal penalties under the Sherman Act: a study in law and economics, *Research in Law and Economics*, 16, 25-71.
- [80] GÄRTNER Dennis L. et Jun ZHOU (2012), Delays in leniency application: is there really a race to the enforcer's door?, mimeo.
- [81] GINSBURG D.H. et J.D. WRIGHT (2010), Antitrust sanctions, *Competition Policy International*, 6 (2), 3-39.
- [82] HARRINGTON Joseph E.Jr. (2003), Some implications of antitrust laws for cartel pricing, *Economics Letters*, 79, 377-383.
- [83] HARRINGTON Joseph E.Jr. (2004a), Post-cartel pricing during litigation, *Journal of Industrial Economics*, 52 (4), 517-533.
- [84] HARRINGTON Joseph E.Jr. (2004b), Cartel pricing dynamics in the presence of an antitrust authority, *Rand Journal of Economics*, 35 (4), 651-673.
- [85] HARRINGTON Joseph E.Jr. (2005), Optimal cartel pricing in the presence of an antitrust authority, *International Economic Review*, 46 (1), 145-169.
- [86] HARRINGTON Joseph E.Jr. (2008a), Optimal corporate leniency programs, *Journal of Industrial Economics*, 56 (2), 215-246.
- [87] HARRINGTON Joseph E.Jr. (2008b), Detecting cartels, in Paolo Buccirossi (ed), *Handbook of antitrust economics*, MIT Press.
- [88] HARRINGTON Joseph E.Jr. (2010), Comments on antitrust sanctions, *Competition Policy International*, 6 (2), 41-51.
- [89] HARRINGTON Joseph E.Jr. (2011), When is an antitrust authority not aggressive enough in fighting cartels?, *International Journal of Economic Theory*, 7, 39-50.
- [90] HARRINGTON Joseph E.Jr. (2013), Corporate leniency programs when firms have private information: the push of prosecution and the pull of pre-emption, *Journal of Industrial Economics*, 61 (1), 1-27.

- [91] HARRINGTON Joseph E.Jr. (2014), Penalties and the deterrence of unlawful collusion, *Economics Letters*, 124, 33-36.
- [92] HARRINGTON Joseph E.Jr. et Myong-Hun CHANG (2009), Modelling the birth and death of cartels with an application to evaluating competition policy, *Journal of the European Economic Association*, 7 (6), 1400-1435.
- [93] HARRINGTON Joseph E.Jr. et Myong-Hun CHANG (2012), Endogenous antitrust enforcement in the presence of a corporate leniency program, mimeo.
- [94] HARRINGTON Joseph E.Jr. et Joe CHEN (2006), Cartel pricing dynamics with cost variability and endogenous buyer detection, *International Journal of Industrial Organization*, 24, 1185-1212.
- [95] HARSANYI John et Reinhard SELTEN (1988), *A general theory of equilibrium selection in games*, MIT Press, Cambridge.
- [96] HAY G.A. et D. KELLEY (1974), An empirical survey of price fixing conspiracies, *Journal of Law and Economics*, 17 (1), 13-38.
- [97] HERRE Jesko, Wanda MIMRA et Alexander RASCH (2012), Excluding ringleaders from leniency programs, mimeo.
- [98] HERRE J. et A. RASCH (2009), The deterrence effect of excluding ringleaders from leniency programs, mimeo.
- [99] HERRE J. et A. WAMBACH (2008), The impact of antitrust policy on collusion with imperfect monitoring, mimeo.
- [100] HINLOOPEN Jeroen (2006), Internal cartel stability with time-dependent detection probabilities, *International Journal of Industrial Organization*, 24, 1213-1229.
- [101] HINLOOPEN Jeroen et A. SOETEVENT (2005), Trust and recidivism: the partial success of leniency programs in the laboratory, mimeo.
- [102] HINLOOPEN Jeroen et Adriaan R. SOETEVENT (2008), Laboratory evidence on the effectiveness of corporate leniency programs, *Rand Journal of Economics*, 39 (2), 607-616.
- [103] HOANG Cung Truong, Kai HÜSCHEL RATH, Ulrich LAITENBERGER et Florian SMUDA (2014), Determinants of self-reporting under the European corporate leniency program, mimeo.
- [104] HOANG Cung Truong, Kai HÜSCHEL RATH, Ulrich LAITENBERGER et Florian SMUDA (2014), Determinants of self-reporting under the European corporate leniency program, *International Review of Law and Economics*, 40, 15-23.

- [105] HOUBA Harold, Evgenia MOTCHENKOVA et Quan WEN (2010), Antitrust enforcement with price-dependent fines and detection probabilities, *Economics Bulletin*, 30 (3), 2017-2027.
- [106] HOUBA Harold, Evgenia MOTCHENKOVA et Quan WEN (2011), Antitrust enforcement and marginal deterrence, mimeo.
- [107] HOUBA Harold, Evgenia MOTCHENKOVA et Quan WEN (2012), Competitive prices as optimal cartel prices, *Economics Letters*, 114, 39-42.
- [108] HOUBA Harold, Evgenia MOTCHENKOVA et Quan WEN (2015), The effects of leniency on cartel pricing, *B.E. Journal of Theoretical Econ.*, ? (?), ?-?.
- [109] ISHIBASHI Ikuo et Daisuke SHIMIZU (2010), Collusive behavior under a leniency program, *Journal of Economics*, 101, 169-183.
- [110] KAPLOW Louis et Carl SHAPIRO (2007), Antitrust, mimeo, NBER n°12867.
- [111] KATSOULACOS Yannis, Evgenia MOTCHENKOVA et David ULPH (2015), Penalizing cartels: the case for basing penalties on price overcharge, *International Journal of Industrial Organization*, 42, 70-80.
- [112] KATSOULACOS Yannis et David ULPH (2013), Antitrust penalties and the implications of empirical evidence on cartel overcharge, *Economic Journal*, 123 (572), 558-581.
- [113] KLEIN G. (2010), Cartel destabilization and leniency programs - empirical evidence, mimeo.
- [114] KÜHN Kai-Uwe (2001), Fighting collusion by regulating communication between firms, *Economic Policy*, 16 (32), 168-204.
- [115] LACASSE C. (1995), Bid rigging and the threat of government prosecution, *Rand Journal of Economics*, 26, 398-417.
- [116] LANDES W. H. (1983), Optimal sanctions for antitrust violations, *University of Chicago Law Review*, 50, 652-678.
- [117] LANDES W.M. et R.A. POSNER (1979), Should indirect purchasers have standing to sue under the antitrust law? An economic analysis of the rule of Illinois Brick, *University of Chicago Law Review*, 46 (?), 602-635.
- [118] LEFOUILI Yassine et Catherine ROUX (2009), Leniency programs for multimarket firms: the effect of amnesty plus on cartel formation, mimeo.
- [119] LEFOUILI Yassine et Catherine ROUX (2012), Leniency programs for multimarket firms: the effect of amnesty plus on cartel formation, *International Journal of Industrial Organization*, 30, 624-640.

- [120] LESLIE C. R. (2006), Antitrust amnesty, game theory, and cartel stability, *Journal of Corporation Law*, 31, 453-488.
- [121] LEUNG S.F. (1995), Dynamic deterrence theory, *Economica*, 62, 65-87.
- [122] LEVENSTEIN Margaret C. et Valerie Y. SUSLOW (2011), Breaking up is hard to do: determinants of cartel duration, *Journal of Law and Economics*, 54 (May), 455-492.
- [123] LEVIN Jonathan (2003), Relational incentive contracts, *American Economic Review*, 93 (3), 835-857.
- [124] LOPATKA J.E. et W.H. PAGE (2004), Indirect purchaser suits and the consumer interest, *Antitrust Bulletin*, 48 (?), 531-570.
- [125] MARSHALL Robert C., Leslie M. MARX et Matthew E. RAIFF (2008), Cartel price announcements: the vitamins industry, *International Journal of Industrial Organization*, 26, 762-802.
- [126] MARTIN Stephen (2006), Competition policy, collusion, and tacit collusion, *International Journal of Industrial Organization*, 24, 1299-1332.
- [127] MARVAO C. (2010), The EU leniency programme and the factors affecting fine reductions, mimeo.
- [128] MARVAO C. (2013), Heterogeneity of penalties and private information, mimeo.
- [129] MARVÃO Catarina (2016), The EU leniency programme and recidivism, *Review of Industrial Organization*, 48, 1-27.
- [130] MARX Leslie M., Claudio MEZZETTI et Robert C. MARSHALL (2015), Antitrust leniency with multiproduct colluders, *American Economic Journal: Microeconomics*, 7 (3), ?-?.
- [131] McANNEY Joseph W. (1991), Justice Department's crusade against price-fixing : initiative or reaction ?, *The Antitrust Bulletin*, 521-542.
- [132] MILLER A. (2010), Did the airline tariff publishing case reduce collusion?, *Journal of Law and Economics*, 53 (3), 569-586.
- [133] MILLER Nathan H. (2009), Strategic leniency and cartel enforcement, *American Economic Review*, 99 (3), 750-768.
- [134] MOTCHENKOVA Evgenia (2008), Determination of optimal penalties for antitrust violations in a dynamic setting, *European Journal of Operational Research*, 189 (1), 29?-29?.
- [135] MOTCHENKOVA Evgenia et D. LELIEFELD (2010), Adverse effects of corporate leniency programs in view of industry asymmetry, *Journal of Applied Economic Sciences*, 5 (2-12), 114-128.
- [136] MOTCHENKOVA Evgenia et Rob VAN DER LAAN (2005), Strictness of leniency programs and cartels of asymmetric firms, mimeo.



- [137] MOTCHENKOVA Evgenia et Rob VAN DER LAAN (2011), Strictness of leniency programs and asymmetric punishment effect, *International Review of Economics*, 1-31.
- [138] MOTTA Massimo et Michele POLO (2003), Leniency programs and cartel prosecution, *International Journal of Industrial Organization*, 21 (3), 347-379.
- [139] NEWMARK Craig M. (1988), Does horizontal price fixing raise price ? A look at the bakers of Washington case, *Journal of Law and Economics*, 31, 469-484.
- [140] PAGE W.H. (1999), The limits of State indirect purchaser suits: class certification in the shadow of Illinois Brick, *Antitrust Law Journal*, 67 (?), 1-40.
- [141] PÉNARD Thierry et Saïd SOUAM (2002), Collusion et politique de la concurrence en information asymétrique, *Annales d'Économie et de Statistique*, 66, 209-233.
- [142] PHILLIPS O. R. et C. F. MASON (1996), Market regulation and multimarket rivalry, *Rand Journal of Economics*, 27 (3), 596-617.
- [143] PINNA A. (2010), Optimal leniency programs in antitrust, mimeo.
- [144] POLINSKY A.M. et S. SHAVELL (1979), The optimal tradeoff between the probability and magnitude of fines, *American Economic Review*, 69, 880-891.
- [145] POLINSKY A.M. et S. SHAVELL (2000), The economic theory of public enforcement of law, *Journal of Economic Literature*, 38, 45-76.
- [146] REUTER Tim (2012), Make'em or break'em: information spillovers from leniency programs, mimeo.
- [147] REY Patrick (2003), Toward a theory of competition policy, in Mathias Dewatripont, Lars Peter Hansen et Stephen J. Turnovsky (eds), *Advances in economics and econometrics : theory and applications : eighth world congress*, Cambridge University Press.
- [148] ROUX Catherine et Thomas Von UNGERN-STERNBERG (2007), Leniency programs in a multimarket setting: amnesty plus and penalty plus, mimeo.
- [149] SALANT Stephen W. (1987), Treble damage awards in private lawsuits for price fixing, *Journal of Political Economy*, 95 (6), 1326-1336.
- [150] SAUVAGNAT Julien (2013), Prosecution and leniency programs: the role of bluffing in opening investigations, mimeo.
- [151] SAUVAGNAT Julien (2014), Are leniency programs too generous?, *Economics Letters*, 123, 323-326.
- [152] SAUVAGNAT Julien (2015), Prosecution and leniency programs: the role of bluffing in opening investigations, *Journal of Industrial Economics*, 63 (2), 313-338.

- [153] SCHINKEL Maarten Pieter et Jan TUINSTRA (2006), Imperfect competition law enforcement, *International Journal of Industrial Organization*, 24, 1267-1297.
- [154] SCHINKEL Maarten Pieter, Jan TUINSTRA et Jakob RÜGGERBERG (2008), Illinois Walls: how barring indirect purchaser suits facilitates collusion, *Rand Journal of Economics*, 39 (3), 683-698.
- [155] SILBYE F. (2010a), Optimal leniency programs with case-dependent fine discounts, mimeo.
- [156] SILBYE F. (2010b), Asymmetric evidence and optimal leniency programs, mimeo.
- [157] SNYDER E.A. (1986), Efficient assignment of rights to sue for antitrust damages, *Journal of Law and Economics*, 28, 469-482.
- [158] SOUAM Saïd (1998), Dissuasion de la collusion et efficacité de deux systèmes d'amendes, *Revue économique*, 49 (3), 755-765.
- [159] SOUAM Saïd (2001), Optimal antitrust policy under different regimes of fines, *International Journal of Industrial Organization*, 19, 1-26.
- [160] SPAGNOLO Giancarlo (2005), Divide et Impera: Optimal leniency programs, mimeo.
- [161] SPAGNOLO Giancarlo (2008), Leniency and whistleblowers in antitrust, in Paolo Buccirossi (ed), *Handbook of antitrust economics*, MIT Press.
- [162] SPILLER P.T. (1986), Treble damages and optimal suing time, *Research in Law and Economics*, 9, 45-56.
- [163] SPROUL Michael F. (1993), Antitrust and prices, *Journal of Political Economy*, 101 (4), 741-754.
- [164] VELJANOVSKI C. (2007), Cartel fines in Europe: law, practice and deterrence, *World Compet*, 30, 65-86.
- [165] VELJANOVSKI C. (2011), Deterrence, recidivism, and European cartel fines, *J. Compet Law Econ*, 7, 871-915.
- [166] VERBOVEN F. et T. Van DIJK (2009), Cartel damages claims and the passing-on defense, *Journal of Industrial Economics*, 57, 457-491.
- [167] WERDEN Gregory J. et Michael G. BAUMANN (1986), A simple model of imperfect competition in which four are few but three are not, *Journal of Industrial Economics*, 34 (3), 331-335.
- [168] WHINSTON Michael D. (2006), *Lectures on Antitrust Economics*, MIT Press, Cambridge. Chapitre 2.
- [169] WHITE Lawrence J. (2001), Lysine and price fixing: how long ? how severe ?, *Review of Industrial Organisation*, 18, 23-31.

- [170] WILS P. J. W. (2006), Optimal antitrust fines: theory and practice, *World Competition*, 29 (2), 183-208.
- [171] ZHOU Jun (2012), Evaluating leniency with missing information on undetected cartels: exploring time-varying policy impacts on cartel duration, mimeo.
- [172] ZIMPER Alexander et Shakill HASSAN (2012), Can industry regulators learn collusion structures from information-efficient asset markets?, *Economics Letters*, 116, 1-4.