

Deuxième partie

**EFFETS COORDONNES ET  
PROGRAMMES DE  
CLEMENCE**



## Chapitre 3

# Fusions et ententes

### 1 Introduction

*“Le message que je voudrais adresser aux entreprises est très clair : la Commission européenne ne tolérera aucun cartel et si vous prenez part à un cartel, alors vous devrez affronter des conséquences très sérieuses. Donc ne vous laissez pas tenter ... Et si vous êtes déjà dans un cartel, alors je vous conseille d’en informer la Commission pour bénéficier de notre système d’immunité. Faites-le avant que quelqu’un d’autre ne nous transmette des informations sur vous.”*

- Discours de Nelly Kroes, commissaire européenne à la concurrence, lors d’une conférence de presse (2007) -

Les ententes entre entreprises constituent une pratique fréquente du monde des affaires. Elles posent à l’économiste la question de leur impact sur la concurrence et sur l’efficacité.

La lutte contre les cartels est devenue l’une des priorités de la direction générale de la concurrence de la Commission européenne.

En droit communautaire, la prohibition des ententes est prévue à l’article 81 du traité instituant la Communauté européenne. L’article 81 se divise en

trois paragraphes. Le premier définit les accords incompatibles avec le marché commun et donc interdits. Le deuxième prévoit que ces accords sont nuls de plein droit. Enfin, le troisième paragraphe prévoit des exemptions à ces interdictions à certaines conditions positives (si les accords “*contribuent à améliorer la production ou la distribution des produits ou à promouvoir le progrès technique ou économique, tout en réservant aux utilisateurs une partie équitable du profit qui en résulte*”) ou négatives (“*si les accords n’imposent pas aux entreprises intéressées des restrictions qui ne sont pas indispensables pour atteindre ces objectifs*” et “*s’ils ne donnent pas à des entreprises la possibilité, pour une partie substantielle des produits en cause, d’éliminer la concurrence*”).

Aux Etats-Unis, le Sherman Act (Section 1)<sup>1</sup>, interdit tout contrat, toute association ou toute entente restreignant le fonctionnement normal du commerce.

Il convient de souligner ici la différence de méthode utilisée entre le droit américain et le droit communautaire des ententes. Aux Etats-Unis est appliquée la “*règle de raison*” (*rule of reason*) qui permet d’exonérer une entente au regard du caractère *raisonnable* de l’atteinte qu’elle produit. Très vite, cette règle de raison va être transformée en ajoutant un “bilan concurrentiel” qui préconise d’évaluer les effets pro et anticoncurrentiels afin de mesurer le poids de chacun. Toutefois, certaines ententes demeurent illégales “*per se*” (*en soi*) en raison de leur nature.

En droit communautaire, le paragraphe 3 de l’article 81 établit clairement que les accords entre concurrents ne sont pas soumis à une règle systématique (règle “*per se*”). Toutefois, l’existence d’une règle de raison ne saurait être admise. En effet, le paragraphe 3 de l’article 81 prévoit explicitement d’exempter des accords restrictifs de concurrence lorsque ceux-ci satisfont à un certain nombre de conditions. Ce n’est que dans le cadre précis de cette disposition qu’une mise en balance des aspects pro et anticoncurrentiels d’une restriction peut avoir lieu.

---

<sup>1</sup>complété par le Clayton Act (Section 3).

Dès lors, le paragraphe 3 de l'article 81 du traité perdrait en grande partie son effet utile si un tel examen devait déjà être effectué dans le cadre du paragraphe 1 de cet même article. De plus, l'existence d'une "*règle de raison pure*" reposerait sur le fait que les autorités de concurrence soient en mesure d'évaluer de façon exacte les effets pro et anticoncurrentiels, mais ce bilan global peut être très difficile à effectuer. En Europe, il semblerait que la Commission européenne évolue vers une application de "*règles de raison structurées*". La structuration des règles consiste à "*organiser la confrontation des arguments et l'examen des éléments empiriques au moyen d'un processus séquentiel, en définissant des filtres successifs qui permettent de décider du traitement de certaines affaires sans avoir à évaluer la totalité des éléments empiriques - l'objectif étant de limiter autant que possible le nombre d'affaires dans lesquelles les autorités de concurrence sont amenées à effectuer l'exercice de "balancing" "*".<sup>2</sup>.

En France, l'entente anticoncurrentielle est une pratique prohibée par l'article L. 420-1 du Code du commerce, et est définie de la façon suivante : "*un accord ou une action concertée qui a pour objet ou peut avoir pour effet d'empêcher, de restreindre ou de fausser le jeu de la concurrence sur un marché de produits ou de services déterminé*".

Le libellé de cet article a été modifié par l'article 52 de la loi n° 2001-420 du 15 mai 2001 relative aux nouvelles régulations économiques, qui permet, entre autres, aux autorités de concurrence d'appréhender des ententes mises en oeuvre par des entreprises hors de France, mais dont les effets se situent sur le territoire français.

L'entente, ou la collusion, est donc une forme d'atteinte à la concurrence. Cette entente peut revêtir de nombreuses formes. L'article L.420-1 du Code de commerce en cite quelques-unes. Par exemple, il peut s'agir entre autres de "*limiter l'accès au marché ou le libre exercice de la concurrence par d'autres entre-*

---

<sup>2</sup>Rapport du CAE, 2006.

*prises*”, de “*limiter ou contrôler la production, les débouchés, les investissements ou le progrès technique*” ou bien de “*faire obstacle à la fixation des prix par le libre jeu du marché en favorisant artificiellement leur hausse ou leur baisse*” ou encore de “*répartir les marchés ou les sources d’approvisionnement*”.

Le plan de ce chapitre est le suivant. Nous allons commencer par présenter quelques statistiques à propos des cartels, du point de vue du nombre de cas de cartels détectés et des amendes infligées. Puis nous allons citer quelques grands cas de cartels découverts par les autorités de concurrence et présenter certains éléments de détection. Par la suite, nous aborderons la modélisation théorique de la collusion explicite et de la collusion tacite en mettant en avant les conditions de marché favorables à la mise en place de pratiques collusives. Ensuite, nous étudierons l’impact d’une concentration sur les possibilités de fusion. En particulier nous analyserons en détail le cas de la fusion Nestlé-Perrier afin d’exposer les risques de pratiques coordonnées suite à une concentration horizontale. Dans la dernière partie, nous présenterons un élément clé dont dispose l’autorité de concurrence afin de lutter efficacement contre les cartels : les programmes de clémence.

## 2 Statistiques et détection d'un cartel

### 2.1 Evolution du nombre de cartels détectés

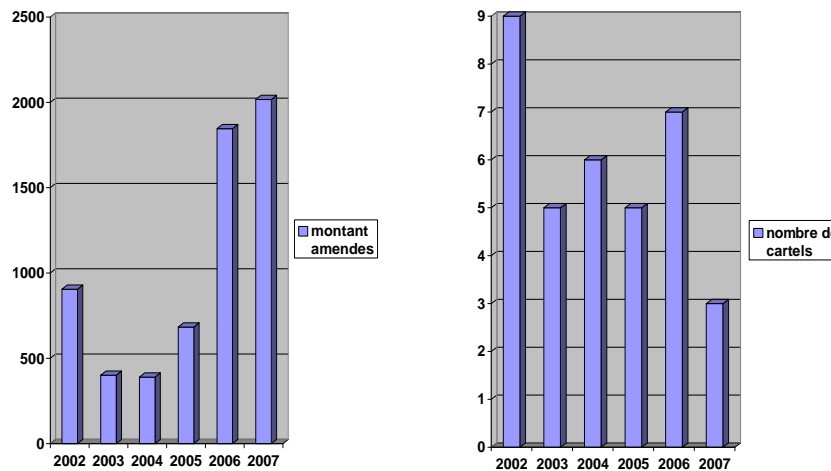


FIG. 3.1 – Montant des amendes en millions d'euros et nombre de cartels détectés  
- Source : Commission européenne / Données du 17 avril 2007 -

Les deux graphiques précédents permettent d'étudier l'évolution du montant des amendes infligées par la Commission européenne pour entente illicite de 2002 à 2007 (en cours) et l'évolution du nombre de cas de cartels détectés par cette autorité de concurrence durant cette même période. D'après le graphique représentant l'évolution du montant des amendes, nous pouvons constater que ce montant ne cesse de croître depuis 5 ans. Ceci peut être expliqué à l'aide de deux facteurs : soit le nombre de cartels détectés a augmenté, soit le montant des amendes par cartel détecté est de plus en plus élevé.

Au vu du deuxième graphique, nous remarquons que le nombre de cartels

détectés depuis 2002 n'a pas une évolution positive significative, donc c'est bien le montant des amendes infligées par la Commission européenne qui augmente. Notons par exemple le montant de l'amende record de 990 millions d'euros envers le cartel des ascenseurs pour cette année 2007<sup>3</sup>.

Il est bien sûr impossible de connaître le pourcentage de cartels détectés puisque ceux-ci sont par définition illicites et donc tant qu'ils ne sont pas détectés, leur existence est ignorée. Toutefois, certaines études empiriques tendent à montrer que seulement 15 % des cartels seraient détectés (étude de l'OCDE <sup>4</sup>). Une étude réalisée aux Etats-Unis par Bryant et Eckard (1991) conclue à une probabilité de détection comprise entre 13 et 17 %.

Bien que la formation d'un cartel soit illégale *per se*, on observe, dans la réalité, beaucoup de cas de cartels détectés. Nous allons donc en citer quelques grands cas, tant au niveau mondial, européen que national.

## 2.2 Quelques grands cartels détectés

### 2.2.1 Entente mondiale sur la lysine

*“Nos concurrents sont nos amis. Nos clients sont l'ennemi”*

- Déclaration d'un membre du cartel <sup>5</sup>

Ce cartel avait pour objectif de doubler le prix de vente par rapport au prix qui se serait établi dans un processus normal de concurrence. Il a duré trois ans : de 1992 à 1995. Il concernait la lysine (complément à la nourriture des volailles et des porcs) et regroupait les cinq principaux producteurs mondiaux situés en : Corée, États-Unis, France, Hongrie, Indonésie, Italie, Japon, Mexique

---

<sup>3</sup>Communiqué de presse de la Commission européenne du 21/02/2007 - Référence : IP/07/209

<sup>4</sup>OCDE, 2003, “Les ententes injustifiables : progrès récents et défis futurs”, Paris.

<sup>5</sup>OCDE, Rapport sur les ententes injustifiables, 2000, p.17.



et Thaïlande. Aux Etats-Unis, le montant de l'amende infligée en 1996 à une entreprise appartenant à ce cartel (Archer Daniels Midland Co.) a été de 70 millions de dollars.

### 2.2.2 Entente mondiale sur la vitamine

Ce cartel visait à fixer les prix et allouer les parts de marché pour la vente de certaines vitamines. Les entreprises appartenant à ce cartel ont réussi à faire fonctionner leur entente pendant au moins dix ans (entre 1994 à 2004). En 1999, les amendes dans l'action contre ce cartel aux Etats-Unis ont dépassé un milliard de dollars, et elles auraient pu être encore plus élevées si Rhone-Poulenc n'avait pas évité la sanction en coopérant avec les autorités américaines. Au cours de cette même année, au Canada, les amendes prononcées dans cette affaire ont dépassé 85 millions de dollars canadiens. En 2001, la Commission européenne a, quant à elle, imposé une amende de plus de 855 millions d'euros à 8 entreprises pharmaceutiques pour entente illicite sur le prix des vitamines.

### 2.2.3 Cartel des ascenseurs

Selon la Commission européenne, cette entente permettait "*de maintenir des prix beaucoup plus élevés que si une véritable concurrence s'était exercée*". Elle a duré "au moins" entre 1995 et 2004. De plus, le préjudice occasionné va durer de nombreuses années, car celle-ci a porté non seulement sur la fourniture initiale, mais également sur l'entretien ultérieur des ascenseurs et des escaliers mécaniques. La Commission européenne a donc infligé une amende record de 992 millions d'euros répartie de la façon suivante. L'allemand ThyssenKrupp s'est vu infliger la facture la plus lourde (480 millions d'euros), suivi de l'américain Otis (225 millions d'euros), du suisse Schindler (144 millions d'euros) et du finlandais Koné (142 millions d'euros). Le japonais Mitsubishi, impliqué uniquement aux Pays-Bas, devra quant à lui payer 1,8 millions d'euros. Par ailleurs, Schindler et

ThyssenKrupp ont annoncé qu'ils envisageaient de déposer un recours devant la justice européenne. Le fabricant américain d'ascenseurs Otis va également faire appel de l'amende record infligée par la Commission européenne.

#### **2.2.4 Cartel des cimentiers**

Ce cartel avait pour but que les entreprises se partagent le marché. La Commission européenne a condamné, en 1994, 9 associations d'entreprises et 33 producteurs européens de ciment. Le montant de l'amende totale était de 250 millions d'euros. En 2004, la Cour de justice des Communautés européennes a réduit l'amende imposée à Ciments français SA car elle a estimé que le Tribunal avait commis une erreur d'appréciation en incluant dans le calcul de l'amende le chiffre d'affaires de la filiale belge de l'entreprise, alors que cette dernière n'avait acquis le contrôle de cette filiale qu'après l'infraction économique.

#### **2.2.5 Cartel de la bière**

Ce cartel visait à fixer des prix de vente de la bière. Les entreprises appartenant à ce cartel l'ont fait fonctionner de 1993 à 1998. En décembre 2001, la Commission européenne a condamné Danone, ancienne maison mère du brasseur Alken-Maes, et le belge InterBrew (devenu InBev) à une amende totale de 91 millions d'euros. Par ailleurs, elle a imposé une amende d'autant plus forte que Danone était récidiviste. En effet, ce groupe avait déjà été condamné pour pratiques anticoncurrentielles en 1974 et en 1984 concernant le verre plat, à l'époque où il s'appelait encore BSN (Boussois-Souchon-Neuvesel). Le groupe Danone a, par la suite, déposé un recours devant le tribunal de Première instance de la CEJ, qui, le 25 octobre 2005, a réduit son amende à 42,4 millions d'euros. Le groupe français a de nouveau intenté un recours pour tenter d'obtenir une réduction supplémentaire de sa pénalité, sans succès.

Les cinq cas de cartels précédemment cités visaient, entre autres, à allouer les prix (ou quantités) ou les partages de marché. Par ailleurs, les entreprises peuvent se coordonner sur d'autres éléments comme le reflète le cartel du sucre aux Etats-Unis de 1927 à 1936, détaillé ci-après.

### **2.2.6 Cartel du sucre**

Ce cartel visait à homogénéiser les pratiques sur la distribution et la commercialisation du sucre afin de permettre de rendre plus visible toute défection. En particulier, les prix et les détails des contrats étaient annoncés publiquement à l'avance et les contrats de long terme étaient interdits. Ce cas permet de mettre en évidence deux facteurs favorisant la viabilité d'un accord collusif : les annonces *ex ante* et la détermination *ex post* des déviations lors de réunions<sup>6</sup>.

Cette stratégie d'annonces *ex ante* fut aussi utilisée par des compagnies aériennes américaines dont le but était de diffuser à l'avance les prix de leurs billets ("Airline Tariff Publishing Company", 1994). Ainsi, les entreprises pouvaient se coordonner sur des hausses de prix.

### **2.2.7 Cartels français**

#### **2.2.8 Cartel de la ville de Grasse**

Ce cartel, relatif à l'attribution des marchés publics dans le secteur des transports scolaires et périscolaires, visait à reconduire systématiquement les mêmes entreprises de 1999 à 2002. Le Conseil de la Concurrence, disposant de preuves documentaires établissant des échanges d'informations et relevant un parallélisme des hausses de prix dans la période concernée, a condamné, en 2004, les sociétés Cars Bridet à 60000 euros d'amende et les Autocars Musso à 51000 euros. D'autres sociétés de transports ont été condamnées, à des montants inférieurs à

---

<sup>6</sup>Genesove et Mullin, 2001.

ceux cités précédemment.

### **2.2.9 Cartel des établissements bancaires**

Le Conseil de la Concurrence a condamné, en 2000, plusieurs grandes banques et établissements de crédit, pour avoir mis en oeuvre en 1993 et 1994 une entente anticoncurrentielle dans le secteur du crédit immobilier aux particuliers. Le Conseil de la Concurrence a infligé des sanctions pécuniaires dont le montant total s'élève à plus de 152 millions d'euros (un milliard de francs), soit 69 millions d'euros à la Caisse nationale de Crédit agricole, 39 millions d'euros à la Banque nationale de Paris, 39 millions d'euros à la Société Générale, ...

### **2.2.10 Cartel de la téléphonie mobile**

Le Conseil de la Concurrence a condamné, en 2005, les trois opérateurs de téléphonie mobile : Bouygues, Orange et SFR pour avoir échangé des informations commerciales stratégiques entre 1997 et 2003, et pour s'être entendus sur la répartition de leurs parts de marché. Le jugement a été assorti d'une amende de 256 millions d'euros pour Orange, 220 millions pour SFR et 58 millions pour Bouygues. La condamnation a été confirmée par la Cour d'Appel de Paris. Les trois opérateurs ont toujours nié ces accusations et ont tenté leur dernier recours : le pourvoi en cassation. Le 29 juin dernier, la Cour de Cassation a confirmé de façon définitive la condamnation des trois opérateurs de téléphonie mobile pour s'être entendus afin de geler leurs parts de marché. Cependant, la Cour de Cassation a remis en cause la part d'amende concernant l'échange d'informations entre les opérateurs entre 1997 et 2003, soit 92 millions d'euros. En effet, dans son arrêt, la Cour de Cassation considère que *“la seule constatation de l'échange d'informations en question, dont la cour d'appel n'avait pas démontré qu'il réduisait l'incertitude des opérateurs quant au comportement de chacun sur le marché, ne peut suffire à établir le caractère anticoncurrentiel d'une telle pratique et qu'il*

*appartenait à la cour d'appel de rechercher concrètement si celle-ci avait eu pour objet ou pour effet réel ou potentiel d'altérer de façon sensible le fonctionnement de la concurrence sur le marché concerné*". Les amendes infligées passent donc à 215 millions d'euros pour Orange, 185 millions pour SFR et 42 millions pour Bouygues.

### 2.3 Éléments de détection d'un cartel

Nous avons vu, à travers les exemples précédents, que l'autorité de concurrence a utilisé divers moyens afin de détecter les cartels.

Lorsque l'autorité de concurrence dispose de preuves flagrantes d'un cartel comme par exemple : enregistrements téléphoniques, traces écrites, alors la détection du cartel est simple. Mais sans de telles preuves d'existence ou sans coopération des entreprises avec l'autorité de concurrence (sous forme de clémence par exemple)<sup>7</sup>, il devient difficile de prouver que certaines entreprises forment un accord collusif. Afin de prouver l'existence d'un cartel, une autorité de concurrence essaye de détecter un échange d'informations ou un certain parallélisme du comportement entre les entreprises formant ce cartel. Cette première méthode a été utilisée pour détecter le cartel français de la téléphonie mobile <sup>8</sup> ou le cartel des palaces parisiens. Dans ce dernier cas, lors d'un reportage de l'émission "Capital" de M6 (en 2001) ayant pour thème "les palaces parisiens", il a notamment été indiqué que les responsables commerciaux de ces établissements hôteliers avaient pour habitude de se réunir régulièrement dans le but de s'échanger des données statistiques d'activité et de s'entendre sur certains tarifs, ce qui a permis aux autorités de concurrence d'ouvrir une enquête sur ces palaces soupçonnés de cartel. Le Conseil de la Concurrence les a condamnés en 2005 à des amendes comprises entre 55000 et 248000 euros.

---

<sup>7</sup>Se reporter à la section : Les programmes de clémence.

<sup>8</sup>Se reporter à la section : Quelques grands cartels détectés.

Par ailleurs, il existe une asymétrie informationnelle entre les entreprises et l'autorité de concurrence. En effet, les entreprises connaissent les conditions du marché, leurs coûts de production, tandis que l'autorité de concurrence les estime tout au plus. Dans ce contexte, les entreprises en collusion essaient de faire paraître l'industrie concurrentielle, ce qui rend la tâche des autorités de concurrence plus difficile pour prouver l'existence du cartel. Par exemple, lorsqu'une autorité de concurrence observe un parallélisme de prix, elle ne peut pas en déduire simplement si ceci est dû à l'existence d'une collusion entre entreprises ou bien si les conditions de marché impliquent ce parallélisme des prix.

### 3 Ententes

La collusion explicite réfère à une situation où les entreprises peuvent se rencontrer, définir précisément la forme de la collusion et les modalités de sa mise en oeuvre. La théorie des jeux répétés permet d'expliquer que des entreprises peuvent se coordonner sans accord explicite : on parle alors de collusion tacite. En 1933, Chamberlain explique la collusion tacite comme suit : *“si chacun des concurrents recherche son profit maximum de façon rationnelle et intelligente, il se rend compte que [...] sa propre action a une incidence considérable sur ses concurrents, et qu'il serait vain de supposer qu'ils vont accepter sans représailles les pertes qu'il leur fait subir. Comme toute baisse pratiquée par l'un des deux a inévitablement pour résultat de réduire ses propres profits, personne ne pratiquera de baisse”*.

La collusion explicite impose des contraintes plus strictes qu'une collusion tacite et permet donc aux entreprises de mieux se surveiller. Cependant cela les rend plus vulnérables en cas de contrôle des autorités.

Dans cette partie, nous allons étudier successivement le processus de formation de l'accord collusif puis le coût de maintien d'un tel accord. Ensuite, nous

nous concentrerons sur les différentes façons théoriques de modéliser la stratégie de collusion tacite. Enfin, nous citerons quelques-uns des principaux facteurs facilitant la mise en oeuvre et le maintien d'un accord collusif.

### 3.1 Collusion explicite

#### 3.1.1 Formation de l'accord collusif

La principale difficulté à former un cartel réside dans le fait qu'une ne participant pas au cartel (*outsider*) obtient souvent un profit supérieur par rapport à une entreprise membre (*insider*). Cela vient du fait que la première peut, dans certaines conditions, vendre au même prix qu'une entreprise insider, une quantité supérieure<sup>9</sup>. Les entreprises ont donc tout intérêt à ce que des cartels se forment mais n'ont pas d'avantage à y participer.

Pour choisir d'appartenir ou non à un cartel, les entreprises évaluent les gains attendus si elles font partie du cartel avec le coût de la mise en place du cartel (processus de négociation). Elles choisissent ainsi d'appartenir à un cartel si elles peuvent obtenir un profit de monopole et si la formation de celui-ci n'est ni trop longue ni trop coûteuse. Certains éléments du marché rendent la formation de cartels plus ou moins difficiles. La section 3.3 de cette partie met l'accent sur ce point.

#### 3.1.2 Maintien de l'accord collusif

Une fois entrées dans le cartel, les entreprises font face à une nouvelle sorte de coût : le coût de maintien de l'accord collusif, autrement dit le coût d'incitation des entreprises à chaque période à ne pas dévier de l'accord de collusion. Ce coût dépend des conditions de marché comme par exemple la transparence. En effet, la détection d'une déviation de l'accord collusif est plus simple lorsque les prix

---

<sup>9</sup>Intuition de Stigler (1950).

et/ou les parts de marché des entreprises sont facilement observables. De même il est plus facile de maintenir un accord collusif lorsque les interactions entre les membres du cartel sont fréquentes. Dans le cas inverse, si les interactions sont rares, le temps qui s'écoule entre la déviation d'un membre et sa punition est assez élevé et donc diminue les incitations des entreprises à ne pas dévier du cartel. Ces facteurs sont de nouveau détaillés dans la section 3.3.

D'aspremont et al. (1983) introduisent deux concepts de stabilité d'un cartel. Le premier concept est la *stabilité interne* selon laquelle aucune des entreprises appartenant au cartel n'a intérêt à le quitter pour aller dans la frange concurrentielle. Autrement dit :

$$\pi_{comp}(k-1) \leq \pi_{coll}(k) \quad (3.1)$$

où  $\pi_{comp}(k-1)$  désigne le profit individuel d'une entreprise de la frange concurrentielle lorsque  $k-1$  entreprises appartiennent au cartel et  $\pi_{coll}(k)$  désigne le profit individuel d'une entreprise appartenant à un cartel de taille  $k$ .

Le deuxième concept est celui de la *stabilité externe* selon laquelle aucune entreprise de la frange concurrentielle n'est incitée à rejoindre le cartel. Autrement dit :

$$\pi_{coll}(k+1) \leq \pi_{comp}(k) \quad (3.2)$$

Par ailleurs, certaines clauses commerciales visant à protéger l'intérêt des consommateurs peuvent au contraire avoir des effets anticoncurrentiels. En particulier, la *clause du client le plus favorisé* et la *clause du meilleur prix*<sup>10</sup> peuvent faciliter le maintien d'un accord collusif.

### 3.1.3 Clause du client le plus favorisé

C'est une clause de non-discrimination par laquelle les entreprises s'engagent à offrir leurs biens à un client dans les mêmes conditions qu'à un autre client.

---

<sup>10</sup>Salop (1986).



L'engagement peut être rétroactif (bénéficiaire des baisses de prix) ou instantané (engagement de non-discrimination). Le principal effet de cette clause est qu'elle rend plus difficile les baisses de prix, ce qui a des impacts sur les possibilités de maintenir un accord collusif. En effet, cette clause en facilite le maintien car si une entreprise souhaite attirer de nouveaux clients, en baissant son prix, cette réduction de prix doit s'appliquer aussi aux "anciens clients" (rétroactivité de la clause), et, par conséquent, le gain attendu d'une déviation d'un tel accord est moindre.

#### 3.1.4 Clause du meilleur prix

Cette clause stipule que si un client trouve moins cher ailleurs, alors son fournisseur choisira soit de le laisser partir, soit de s'aligner sur le prix du rival. Ceci provoque une diminution des incitations à dévier d'un cartel car cette clause facilite la transparence du marché et rend donc les déviations moins profitables. Par conséquent le maintien de l'accord collusif est facilité.

### 3.2 Collusion tacite

Les interactions répétées permettent aux entreprises de se mettre d'accord sur une solution tacite.

Le principal résultat en théorie des jeux répétés, le "*Folk Theorem*" précise que tout paiement réalisable et donnant à chaque joueur strictement plus que son paiement de punition peut être atteint à l'équilibre à condition que le facteur d'escompte des joueurs soit suffisamment élevé.

La garantie que l'accord de collusion soit respecté fait intervenir les codes optimaux développés principalement par Friedman (1971) et Abreu (1986,1988). Il existe, dans la littérature, deux principales façons de modéliser les stratégies de collusion : la "*stratégie de déclin* ou *stratégie de gâchette*" et la "*stratégie du bâton et de la carotte*".

### 3.2.1 Stratégie de déclic

Friedman (1971) est le premier à proposer un code pénal crédible composé de punitions symétriques et stationnaires consistant à jouer indéfiniment l'équilibre de Nash du jeu constituant. Autrement dit, les entreprises maintiennent l'accord de collusion tant qu'aucune entreprise n'en dévie, mais si une entreprise dévie à un instant  $t$  du temps alors les entreprises jouent de façon non-coopérative jusqu'à la fin du jeu. Le code pénal qui soutient le sentier collusif ne contient qu'une seule punition symétrique et n'accorde aucune importance à l'identité du déviant. Par conséquent, un accord collusif est soutenable si et seulement si le flux de profit associé à la stratégie de collusion est supérieur au flux de profit associé à la meilleure stratégie de déviation :

$$\sum_{t=0}^{\infty} \delta^t \pi^C \geq \pi^D + \sum_{t=1}^{\infty} \delta^t \pi^N$$

où  $\delta \in [0, 1]$  désigne le facteur d'actualisation du marché,  $\pi^C$  le profit de collusion,  $\pi^D$  le profit obtenu en cas de déviation et  $\pi^N$  le profit de punition donc le profit lorsque les entreprises jouent de façon non coopérative. Cette dernière inégalité peut se réécrire de la façon suivante :

$$\delta \geq \frac{\pi^D - \pi^C}{\pi^D - \pi^N} = \tilde{\delta}$$

$\tilde{\delta}$  est le seuil de soutenabilité de la collusion pour toutes les entreprises. Évidemment, si les entreprises valorisent insuffisamment le futur ( $\delta$  faible), alors la collusion est plus difficilement soutenable. Par conséquent, un facteur structurel est porteur d'incitation à la collusion s'il contribue à diminuer la valeur seuil du facteur d'actualisation.

Toutefois, cette stratégie n'est pas unique et soulève la question de la coordination des membres de l'oligopole sur un équilibre particulier. Fudenberg et Maskin (1986), en étudiant les jeux répétés escomptés infinis, prouvent que l'en-

semble des équilibres parfaits dans les sous jeux est très grand et qu'il est très difficile de se mettre d'accord sur une solution particulière.

La stratégie de punition évoquée précédemment consiste simplement à revenir à l'équilibre concurrentiel du jeu. Cependant, il est possible de punir plus sévèrement une entreprise déviant de l'accord collusif. Nous allons ainsi développer un deuxième type de modélisation de la collusion basé sur la stratégie du bâton et de la carotte qui permet aux entreprises d'infliger la punition la plus sévère à une entreprise déviante. Cette stratégie fut initialement proposée par Abreu (1986).

### **3.2.2 Stratégie du bâton et de la carotte**

Les punitions qui composent ce code pénal sont symétriques et comportent deux phases : une première phase extrêmement sévère (le bâton) qui dure une seule période et une seconde phase (la carotte) de durée infinie qui conduit les joueurs sur le sentier symétrique le plus collusif du jeu. Selon Abreu, la carotte et le bâton peuvent être des punitions globalement optimales si le facteur d'actualisation est suffisamment élevé. Toutefois, dans ce cas, les entreprises qui punissent supportent aussi le coût de la punition, et cette stratégie peut donc manquer de crédibilité (Segerstrom, 1988).

## **3.3 Facteurs facilitant la collusion tacite**

Cette section ne prétend pas donner une liste exhaustive des facteurs qui peuvent permettre de rendre la collusion plus facile à soutenir mais d'en citer les principaux.

### **3.3.1 Facteurs structurels**

– *le nombre de concurrents*

Lorsque le nombre d'entreprises augmente, la probabilité de détection par les autres entreprises diminue, le gain de maintien d'un accord collusif décroît également puisque les profits diminuent. La collusion tacite est donc plus difficile à soutenir lorsque le nombre de concurrents présents dans l'industrie est élevé; autrement dit, la concentration de l'offre favorise la stabilité de la collusion.

Cependant, Brock et Scheinkman (1985) montrent que dans une concurrence en prix avec des contraintes de capacités, alors un nombre d'entreprises élevé renforce à la fois la sévérité des punitions et, dans le même temps, les incitations à dévier. Ces deux effets opposés vont avoir pour conséquence, dans un premier temps, de diminuer le facteur seuil d'actualisation et dans un second temps de l'augmenter.

– *la différenciation des produits*

Lorsque les biens sont différenciés, le gain de déviation diminue mais les représailles sont moins sévères (la différenciation augmentant les profits de concurrence), donc il est difficile *a priori* de connaître l'effet attendu d'une différenciation des produits sur la soutenabilité d'un accord collusif. Chang (1991) montre que le facteur d'actualisation seuil augmente lorsque les biens deviennent de plus en plus substituables. Pour cela, il utilise un cadre de concurrence spatiale (différenciation horizontale des biens) avec des coûts de transport quadratiques.

– *l'asymétrie des entreprises*

La littérature suggère que la collusion est plus facilement stable lorsque les entreprises sont symétriques (Cabral (2000), Rothschild (1999)). En effet, il est plus difficile de soutenir la collusion lorsque les parts de marché des entreprises deviennent asymétriques car l'entreprise qui a la plus petite part de marché est celle dont les incitations à dévier sont les plus importantes.

– *les capacités de production*

Les capacités de production affectent à la fois les incitations à dévier et les punitions. Leur effet paraît donc ambigu. Compte-Jenny-Rey (2002) montrent que plus les capacités de production sont symétriques, plus la collusion est facile à soutenir. De même, Pénard (1997) démontre qu'une structure de marché symétrique en capacités favorise l'émergence d'un cartel tacite.

– *les barrières à l'entrée*

Les barrières à l'entrée jouent un rôle important dans la possibilité de maintenir un accord collusif. En effet, en leur absence, l'entrée de nouveaux concurrents est possible dans le marché dès lors que les entreprises déjà présentes font des profits positifs <sup>11</sup>, ce qui diminue les possibilités d'accord collusif. De plus, l'entrée prévisible de nouveaux concurrents réduit les possibilités de représailles en cas de déviation d'une entreprise et par conséquent augmente les incitations à dévier.

– *la fréquence des interactions*

Lorsque les entreprises formant un cartel interagissent souvent, alors celui-ci est plus facilement soutenable car les éventuelles déviations des entreprises sont rapidement détectées. Par conséquent, le bénéfice à court terme que peut retirer une entreprise déviante est plus faible lorsque la fréquence d'interactions des entreprises est élevée.

– *le contact multi-marchés*

Bernheim et Whinston (1990) démontrent que si les entreprises et les marchés sont identiques (ou symétriques) et la technologie est à rendement constant, alors le contact multi-marchés n'a aucun effet sur les possibilités de collusion. Ils démontrent que si, par contre, on relâche une des trois hypothèses pré-citées, alors le contact multi-marchés renforce les possibilités de collusion.

---

<sup>11</sup>Brander-Spencer (1985).

Dick (1996) démontre que lorsque les entreprises participant à un cartel sont présentes sur plusieurs mêmes marchés, il est plus facile de maintenir un accord collusif sur un marché car une déviation de cet accord permet aux autres entreprises de punir l'entreprise déviante sur les autres marchés<sup>12</sup>.

– *les marchés avec innovations*

La menace d'une innovation réduit considérablement la valeur présente nette de la collusion pour l'entreprise qui innove et réduit la punition que les autres entreprises peuvent lui infliger (Ivaldi, Jullien, Rey, Seabright et Tirole, 2003).

– *les marchés en croissance (resp. en déclin)*

Lorsque les marchés sont en déclin, la collusion est plus difficile à maintenir. En effet, Halthiwanger et Harrington (1991) montrent que pour un même niveau de demande alors, en période de déclin, la sévérité des représailles en cas de déviation est moins importante.

– *les fluctuations de la demande*

Les périodes caractérisées par une croissance de la demande augmentent le coût futur de déviation et permet donc de faciliter le maintien de l'accord collusif. Toutefois, Rotemberg et Saloner (1986) proposent un modèle basé sur des chocs de la demande distribués de façon identique et indépendante de telle sorte qu'une forte demande aujourd'hui n'augmente pas la probabilité d'avoir une demande élevée demain. Alors ils démontrent que la collusion peut être plus difficile à soutenir durant les "booms économiques" car ceux-ci augmentent l'incitation à dévier des entreprises.

### 3.3.2 Transparence des prix et échange d'information

– *la transparence du marché*

---

<sup>12</sup>Voir par exemple l'Affaire n° IV/M.1383 Exxon/Mobil, §487.

Sur un marché transparent, les entreprises qui dévient sont immédiatement détectées et punies. Par conséquent, il est plus facile de soutenir un accord collusif lorsque le marché est transparent (Stigler, 1964). Green et Porter (1984) montrent qu'il existe des déviations secrètes, et donc que la collusion peut être soutenable même en cas de déviation. En particulier, si le prix fixé par les entreprises est imparfaitement observable et que la demande est incertaine, alors une entreprise faisant face à une faible demande ne peut pas savoir d'où provient cette baisse de la demande.

– *l'échange d'information et la communication*

Les échanges d'information entre les entreprises du cartel peuvent faciliter le maintien d'une telle pratique car ils diminuent l'asymétrie d'information entre les parties et améliorent aussi l'information sur les intentions futures (Kühn, 2001).

## 4 Impact d'une fusion sur la collusion

Lorsqu'elle évalue un projet de concentrations entre entreprises, l'autorité de concurrence réalise un bilan économique d'ensemble mettant en balance les effets pro et anticoncurrentiels<sup>13</sup>. En particulier, elle étudie si la concentration peut favoriser ou non l'émergence d'oligopoles collusifs dans l'industrie, autrement dit, elle doit donc évaluer l'impact de la concentration sur les risques d'effets coordonnés. Nous allons, dans cette section, discuter de l'influence d'une concentration sur les possibilités de collusion.

La plupart des modèles économiques suggèrent que les possibilités de collusion sont renforcées suite à une concentration de l'industrie, celle-ci ayant pour effet de réduire le nombre d'entreprises actives sur le marché. Cependant, une fusion n'a pas seulement un impact sur le nombre d'entreprises actives en concurrence

---

<sup>13</sup>Se reporter au chapitre contrôle des concentrations.

mais aussi sur la distribution des actifs des entreprises. Pour analyser cela, nous allons nous appuyer sur l'étude de cas : Nestlé-Perrier dans un article de Compte, Jenny et Rey (2002).

#### 4.0.3 Fusion Nestlé-Perrier

La fusion a consisté en une offre publique d'achat de Nestlé sur Perrier SA. La Commission européenne a retenu comme marché de produits et géographique pertinents le marché français de l'eau de source et minérale embouteillée, comprenant les eaux plates et les eaux gazeuses. Avant la fusion, les parts de marché des principales entreprises actives sur le marché étaient les suivantes :

- Nestlé, qui possédait Vittel et Hépar, avait 17% de parts de marché.
- Perrier SA, qui possédait Perrier, Volvic, Contrex, StYorre, Thonon et Vichy (plus des marques locales), avait 36% de parts de marché.
- Il restait un troisième concurrent important : BSN, 23% de parts de marché, qui possédait Evian et Badoit.

Avant la fusion : les trois principaux concurrents possédaient donc ensemble 76% du marché au total en volume (Nestlé+Perrier : 53%, BSN : 23%) et les 24% restants étaient répartis entre des petits concurrents.

Une des caractéristiques du marché des eaux est qu'il existe de très fortes barrières à l'entrée (accès à la distribution, logistique de la distribution, dépenses publicitaires, . . .) et que, par conséquent, l'arrivée de nouveaux concurrents était peu probable.

Par ailleurs, dans son projet de concentration, Nestlé a proposé la revente de Volvic à BSN afin d'éviter un refus de la Commission européenne, basé sur une éventuelle position dominante. Dans ce cas, Nestlé-Perrier possède 38% de parts de marché, BSN possède la même part de marché que l'entité fusion et les autres possèdent 24% de parts de marché.



La Commission européenne a estimé qu'en cas de réalisation de la vente de Volvic à BSN, il existe un risque de “*domination duopolistique qui entraverait de manière significative la concurrence effective sur le marché français des eaux embouteillées*”<sup>14</sup>. De plus, elle a estimé que la structure du marché résultant de la concentration sans la vente de Volvic à BSN crée la domination d'une seule entreprise. La Commission européenne s'est ainsi posée la question du *design* de la structure de marché qui soit la plus défavorable possible à la soutenabilité d'un accord collusif. Afin que cette concentration soit acceptée, Nestlé a proposé de modifier le projet initial en y ajoutant d'autres engagements tels que le transfert d'autres marques ou sources (Vichy, Thonon, Saint-Yorre, Pierval et d'autres sources mineures) à un troisième concurrent. Le 22 juillet 1992, l'opération de concentration a donc été déclarée compatible avec le marché commun, sous réserve d'engagements.

Compte, Jenny et Rey (2002) s'intéressent à l'analyse de la collusion tacite lorsque les entreprises, en situation d'oligopoles, détiennent des capacités de production asymétriques. Ils montrent que si la capacité totale de l'industrie est limitée, alors la situation qui maximise le risque de collusion est celle où les capacités de production sont symétriques entre les entreprises (dans ce cas, la punition contre une entreprise déviante de l'accord collusif est maximisée). Au contraire, lorsque les capacités des autres entreprises sont suffisantes, alors le fait d'attribuer toutes les capacités supplémentaires à l'entreprise la plus grande maximise le risque de collusion (les attribuer à une autre entreprise augmente son incitation à dévier sans augmenter les possibilités de punition dans l'industrie).

Ils appliquent leur modèle au cas de la fusion Nestlé/Perrier. Ils comparent les différents scénarios possibles, à savoir fusion avec cession de Volvic, fusion avec cession de Volvic et autres marques et fusion sans engagement. Ils concluent que si les remèdes étaient nécessaires, la meilleure solution était en revanche la simple

---

<sup>14</sup> Affaire n° IV/M.190 du 22/07/1992 - Nestlé/Perrier.

rétrocession de Volvic, du point de vue du risque d'occurrence de la collusion. En effet, sans le transfert de la vente de Volvic à BSN, la contrainte de capacité à laquelle fait face BSN diminue le risque de collusion. Dans ce scénario, Perrier-Nestlé aurait été en mesure de concurrencer BSN sans la peur d'une représaille très dure.

Ils soulignent enfin que la solution retenue par la Commission européenne qui consiste en la concentration Nestlé/Perrier avec transfert de Volvic à BSN et cession d'autres actifs par Nestlé est une solution intermédiaire du point de vue de la soutenabilité de la collusion.

L'arrêt *Airtours*<sup>15</sup> permet de définir trois critères permettant d'établir qu'une concentration est susceptible de créer ou de renforcer une position dominante collective. Ceux-ci sont<sup>16</sup> :

- *la connaissance par chaque membre de l'oligopole du comportement des autres membres par un degré de transparence du marché suffisant ;*
- *une pérennisation de la coordination par une incitation à ne pas s'écarter de la ligne de conduite commune ;*
- *une absence de remise en cause efficace de la coordination par des concurrents actuels et potentiels et par les consommateurs.*

Dans sa décision, la Commission déclare que dans la dominance collective, il n'y a pas uniquement de la collusion tacite : il suffit que des entreprises en situation d'oligopole agissent de manière indépendante de sorte que la concurrence en soit réduite. Avant cette décision, la Commission reconnaissait que la collusion tacite était le principe économique fondamental qui sous-tendait le concept de dominance collective. En particulier, dans l'affaire *Gencor*<sup>17</sup>, la Commission eu-

---

<sup>15</sup>Arrêt du Tribunal de première instance des Communautés européennes, Affaire T-342/99 du 6 juin 2002, *Airtours c/ Commission*.

<sup>16</sup>Lignes directrices de la DGCCRF relatives au contrôle des concentrations, p : 69.

<sup>17</sup>Arrêt du Tribunal de première instance des Communautés européennes, Affaire T-102/96 du 25 mars 1999, *Gencor c/ Commission*.

ropéenne estimait que l'évaluation de la dominance collective devait comprendre une analyse de l'émergence éventuelle de la collusion tacite.

Vasconcelos (2005) étudie les possibilités de collusion suite à une fusion entre des entreprises asymétriques (en utilisant une fonction de coût quadratique). Pour cela, il utilise une modélisation de la stratégie de collusion de type “le bâton et la carotte” dans un modèle de concurrence en quantité avec biens homogènes. Il montre que l'incitation à dévier de l'accord collusif dépend de l'asymétrie des coûts qui existe entre les entreprises. Plus précisément, si la fusion augmente l'inégalité de la répartition des actifs entre les entreprises, alors la soutenabilité de la collusion est entravée. Pour cela, il étudie comment varie le taux d'actualisation seuil suite à une fusion. Il montre que si une entreprise est suffisamment petite (sa capacité de production est inférieure à une valeur seuil), alors une fusion soit n'a pas d'impact sur la collusion soit augmente les possibilités de collusion (en augmentant la taille d'une petite entreprise, ses incitations à dévier de l'accord collusif diminuent). En revanche, si l'entreprise n'est pas trop petite, alors la fusion a un impact sur la collusion seulement si elle change la taille de la plus petite entreprise (impact positif sur la collusion) ou de la plus grosse entreprise de l'industrie (impact négatif sur la collusion). Les résultats obtenus par Vasconcelos (2005) confirment donc ceux obtenus par Compte, Jenny et Rey (2002).

## 5 Programmes de clémence

Pour lutter contre les cartels, les autorités de concurrence ont mis en place les programmes de clémence. Ils sont destinés à encourager la révélation d'information pour les entreprises participant à un cartel. Ils consistent en une réduction de sanction si le concerné apporte des informations concernant le cartel.

## 5.1 Origines du programme de clémence

La clémence a été introduite aux Etats-Unis en 1978 avec sa mise en place par le Department of Justice. Le programme a été modifié en 1993 en permettant, entre autres, à des entreprises de bénéficier du programme de clémence même si l'investigation par l'autorité de concurrence a déjà débuté. Il a fallu attendre l'année 2004 pour que les Américains adoptent une loi venant modifier les lignes directrices afin notamment d'augmenter les sanctions pénales.

S'inspirant du modèle américain, l'Union européenne a mis en place son premier programme de clémence en 1996 <sup>18</sup>, révisé en 2002 <sup>19</sup> puis en 2006 <sup>20</sup>. Les principales différences entre les programmes de clémence européen et américain sont les suivantes :

- en Europe, la réduction d'amende dépend de la valeur de la preuve produite, ce qui n'est pas le cas aux Etats-Unis ;
- en Europe, les autres entreprises qui dénoncent peuvent aussi avoir des amendes réduites. Aux Etats-Unis, seule la première entreprise qui dénonce a une réduction d'amende (et l'amnistie est totale) ;
- en Europe, si le cas traité est déjà sous investigation, alors la première entreprise qui dénonce ne peut avoir qu'une réduction d'amende de 50 % maximum. Aux Etats-Unis, l'amnistie totale peut être utilisée même si l'investigation est déjà en cours ;
- aux Etats-Unis, des sanctions pénales peuvent être infligées. La Commission européenne n'inflige pas de sanctions pénales mais la législation propre à chaque pays européen peut le permettre, c'est le cas par exemple du Royaume-Uni.

Pour voir l'importance de ces programmes, nous allons citer quelques chiffres

---

<sup>18</sup>Official Journal C 207, 18.07.1996.

<sup>19</sup>Official Journal C 45, 19.02.2002.

<sup>20</sup>Official Journal C 298, 8.12.2006.

concernant la clémence en Europe entre le 14 février 2002 et la fin de l'année 2005 <sup>21</sup> :

- 167 demandes d'applications de clémence ont été reçues par la Commission européenne. 87 étaient des demandes d'immunité totale et 80 des demandes de réduction d'amendes ;
- la Commission européenne a pris 51 décisions d'immunité conditionnelle et a rejeté 23 demandes ;
- les secteurs touchés par ces demandes étaient variés : agriculture, bâtiment, industries chimiques, transports, ...
- 6 cas ont été transférés aux autorités nationales de concurrence - pas de cas dans le sens inverse ;
- 10 cas pour lesquels la demande de clémence a aussi été demandée aux autorités américaines.

## 5.2 Programme de clémence français

En France, c'est l'article L. 464-2 du Code de commerce, introduit par la loi sur les nouvelles régulations économiques du 15 mai 2001, qui en fixe le principe et les grandes lignes. Celui-ci dispose : *“une exonération totale ou partielle des sanctions pécuniaires peut être accordée à une entreprise ou à un organisme qui a, avec d'autres, mis en oeuvre une pratique prohibée par les dispositions de l'article L. 420-1 s'il a contribué à établir la réalité de la pratique prohibée et à identifier ses auteurs, en apportant des éléments d'informations dont le Conseil ou l'administration ne disposait pas antérieurement.”*

Depuis l'entrée en vigueur de la loi sur les nouvelles régulations économiques (NRE) le 15 mai 2001, la clémence a connu un réel succès en France. Près de 30 demandes de clémence ont été présentées par des entreprises françaises ou

---

<sup>21</sup>Competition : Commission proposes changes to the Leniency Notice - frequently asked questions (2006)

étrangères, et plus de 75 % d'entre elles ont fait l'objet d'un avis favorable de la part du Conseil de la Concurrence.

Le Conseil de la Concurrence accorde une exonération totale des sanctions pécuniaires à toute entreprise qui fournit, la première, aux autorités de concurrence françaises (Conseil de la Concurrence ou DGCCRF) des informations et des preuves de l'existence d'une entente prohibée sur un marché, lorsque ces autorités n'en disposaient pas antérieurement, et qu'elles permettent au Conseil de la Concurrence de procéder ou de faire procéder aux mesures d'enquête visées à l'article L. 450-4 du Code de commerce. Dans l'hypothèse où le Conseil ou la DGCCRF dispose déjà de certaines informations relatives aux pratiques révélées, le Conseil de la Concurrence accorde une exonération totale de sanctions pécuniaires si les trois conditions suivantes sont réunies :

- l'entreprise est la première à fournir des éléments de preuve qui, de l'avis du Conseil de la Concurrence, sont suffisants pour lui permettre d'établir une infraction à l'article L. 420-1 du code de commerce ;
- au moment de la demande, le Conseil ou l'administration ne disposait pas d'éléments de preuve de nature à démontrer une infraction à l'article L. 420-1 du code de commerce ;
- aucune entreprise n'a obtenu d'avis conditionnel d'exonération totale de sanctions pécuniaires.

Pour prétendre à une exonération partielle des sanctions, l'entreprise doit fournir au Conseil de la Concurrence des éléments de preuve de l'infraction présumée qui apportent une valeur ajoutée significative par rapport aux éléments de preuve dont le Conseil ou l'administration dispose déjà.

Le 17 avril 2007, le Conseil de la Concurrence a adopté un communiqué de presse concernant la révision du programme de clémence français afin de se rapprocher du programme modèle mis en place par le Réseau Européen de Concurrence (REC) le 29 septembre 2006. Les principaux apports de ce communiqué

sont les suivants :

- tenir compte d’éléments de fait supplémentaires apportés par une entreprise ne remplissant pas les conditions prévues pour bénéficier d’une immunité d’amende, qui permettent d’élargir le champ des pratiques initialement dénoncées ;
- les entreprises demandant de bénéficier de la clémence peuvent connaître leur “ordre d’arrivée” ;
- La répartition entre les autorités nationales et la Commission européenne est précisée.

### 5.3 Analyse économique des programmes de clémence

Les programmes de clémence ont pour but de lutter contre les pratiques anti-concurrentielles. En particulier, ils peuvent inciter à la défection et donc faciliter la condamnation des cartels. Ce résultat est avancé par Motta et Polo (2003). Ils montrent qu’il peut être efficace d’appliquer la clémence même lorsque l’investigation a déjà débuté<sup>22</sup>. En particulier, si les ressources (financières et humaines) dont dispose l’autorité de concurrence sont assez faibles et par conséquent ne permettent pas la détection de tous les cartels, alors un programme de clémence, caractérisé par une amnistie totale pour la première entreprise qui dénonce, peut être utile. Si, par contre, le budget disponible de l’autorité de concurrence est assez élevé, alors il n’est pas optimal d’utiliser le programme de clémence car l’autorité de concurrence peut exercer une activité de surveillance intense et ainsi dissuader toute formation de cartel. Motta et Polo (2003) étudient les types d’équilibres possible selon les ressources disponibles de l’autorité de concurrence. Ces types d’équilibres dépendent donc d’une part de la probabilité que l’entre-

---

<sup>22</sup>Toutefois, Chen et Rey (2007) montrent qu’il est optimal d’offrir une réduction d’amendes plus importante lorsque l’investigation n’a pas encore débuté si les enquêtes sont rares ou n’ont peu de chances d’aboutir à un succès.

prise soit auditionnée par l'autorité de concurrence (notée  $\alpha$ ) et d'autre part de la probabilité que l'autorité de concurrence détecte un cartel lorsque les entreprises n'ont pas coopéré avec celle-ci (notée  $p$ ). Ainsi, ils définissent trois équilibres possibles du jeu : l'équilibre de non-collusion (noté  $NC$ ), l'équilibre de collusion et révélation (noté  $CR$ ) et l'équilibre de collusion et non-révélation (noté  $CNR$ ). Ceux-ci sont représentés graphiquement par la figure suivante :

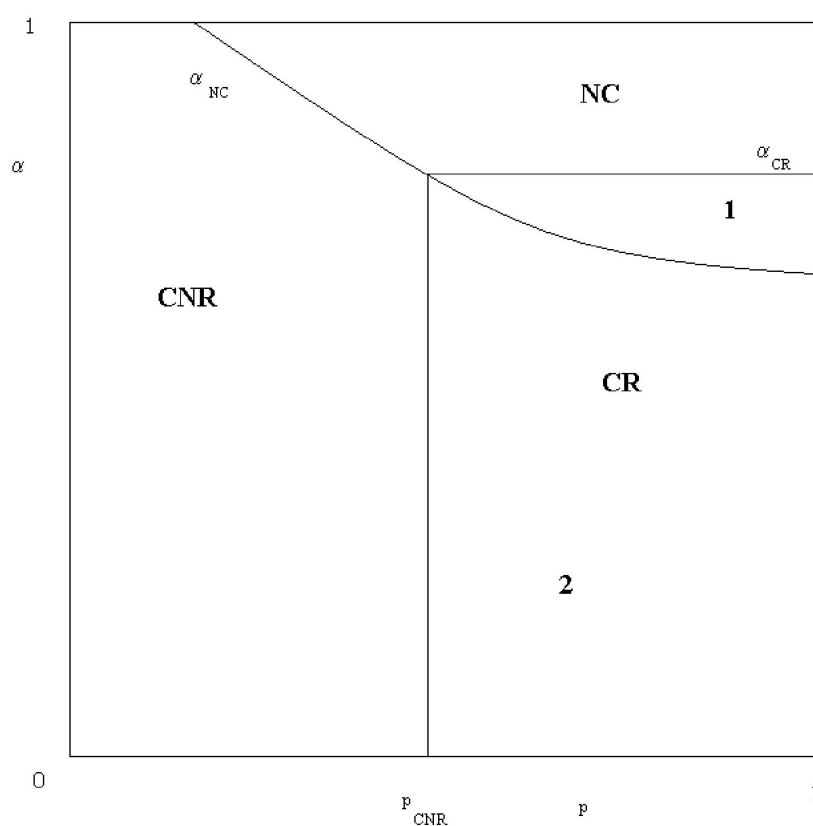


FIG. 3.2 – Équilibres parfaits en sous-jeu

A l'équilibre, les entreprises vont donc choisir une stratégie de collusion si la probabilité d'être auditionnée n'est pas très importante. En cas d'audition, elles choisiront de révéler l'information à l'autorité de concurrence si la probabilité



d’être détectée et donc condamnée est assez forte.

Harrington (2006) caractérise le programme de clémence en permettant aux probabilités de détection et de condamnation du cartel d’évoluer au cours du temps. Il montre que la clémence peut déclencher une “course” des entreprises à se dénoncer en premier lorsque la détection devient importante, ce qui augmente à son tour les sanctions attendues de faire partie d’un cartel. De plus, il est optimal de limiter la clémence à la première entreprise qui dénonce et il est également souvent optimal d’accorder l’amnistie totale à cette première entreprise.

Un autre effet des programmes de clémence est de jouer sur la soutenabilité des cartels non détectés. Les deux articles cités ci-après supposent que le fait qu’un cartel soit détecté entraîne automatiquement sa condamnation. Aubert, Rey et Kovacic (2006) considèrent des récompenses en cas de dénonciation de cartel et non des amendes réduites. Ils montrent que le fait d’offrir une récompense permet de plus dissuader la formation de cartels. Pour Spagnolo (2004), le programme de clémence parfait est celui qui consiste à verser au dénonciateur une récompense égale à l’intégralité des amendes que doivent payer les autres coupables. Une telle politique conduit à dissuader la formation de tous les cartels à un coût administratif nul (ni enquête, ni inspection sont nécessaires).

Seulement, certains auteurs ont mis en évidence le fait que les programmes de clémence puissent au contraire favoriser l’émergence et la stabilité des cartels.

D’une part, Motta et Polo (2003) mettent en évidence un double effet des programmes de clémence :

- un effet pro concurrentiel : ils encouragent la révélation de l’information par les membres appartenant à un cartel pour pouvoir bénéficier de la réduction de l’amende (zone 2 de la figure 3.2 précédente) ;
- un effet pro collusif *ex ante* : la réduction d’amende diminue globalement l’espérance de coût de la sanction et peut donc inciter des entreprises à pratiquer de la collusion et ensuite dénoncer cet accord (zone 1 de la figure

3.2 précédente).

D'autre part, Chen et Harrington (2007) et Spagnolo (2006) mettent en avant un autre effet pervers des programmes de clémence : faciliter les représailles. En effet, lorsque la dénonciation devient plus attractive (amende réduite), la menace de dénonciation devient elle-même plus crédible (Spagnolo, 2006). Dans leur modèle, Chen et Harrington (2007) montrent que lorsque la probabilité de détection est faible, le bénéfice de participation à un accord collusif peut être plus élevé lorsqu'un programme de clémence est mis en place par rapport au cas où aucune clémence ne serait accordée. En effet, en réponse à une défection d'une entreprise, les autres peuvent réagir en utilisant le programme de clémence de façon excessive, ce qui augmente la probabilité de condamnation, et étant donné qu'une seule entreprise peut recevoir l'amnistie, les punitions attendues peuvent être supérieures avec une clémence partielle. Cela conduit à augmenter le coût de déviation ce qui permet au cartel de gagner en stabilité.

## 6 Conclusion

La lutte contre les cartels reste un des objectifs prioritaires de toute autorité de concurrence. L'adoption du programme de clémence a permis de détecter un grand nombre de cartels. Ce programme n'est bien évidemment pas le seul moyen des autorités de concurrence pour lutter contre les ententes. Elles disposent, entre autres, de la "*procédure de transaction*" par laquelle "*une entreprise partie à des pratiques anticoncurrentielles ne conteste pas la véracité des griefs notifiés à son encontre et s'engage à modifier son comportement*"<sup>23</sup>. Cette procédure a été appliquée très récemment dans le secteur des câbles à haute tension<sup>24</sup> et a permis de réduire la sanction dans une proportion de 10% du montant qui aurait

---

<sup>23</sup>Article L. 464-2-III du Code de Commerce.

<sup>24</sup>Décision n° 07-D-26 du 26 juillet 2007 du conseil de la concurrence relative à des pratiques mises en oeuvre dans le cadre de marchés de fournitures de câbles à haute tension.

été normalement infligé. Cette procédure est une spécificité française qui vise à accélérer une procédure déjà engagée devant le Conseil de la Concurrence. La principale différence entre les procédures de clémence et de transaction et que cette dernière s'applique aux affaires relevant tant des ententes que des abus de position dominante.

Les autorités de concurrence ont aussi réévalué à la hausse la sanction en cas de détection, par exemple avec l'adoption, en France, en 2001, de la loi NRE (Nouvelles Régulations Economiques), qui a porté le montant maximal de la sanction à 10 % du chiffre d'affaires mondial hors taxes, alors qu'il était de 5% avant. Différents travaux se sont portés sur la recherche de la sanction optimale. En particulier, Souam (1998), dans un contexte d'asymétrie d'informations entre les entreprises concernées et l'autorité de concurrence, comparent deux systèmes d'amendes : une amende fonction du chiffre d'affaires et une amende fonction du dommage causé par la collusion. Il montre que les deux systèmes d'amendes aboutissent à des résultats similaires en termes de dissuasion et d'efficacité. Par ailleurs, lorsque les possibilités de collusion sont faibles dans l'industrie, il est plus efficace d'utiliser une amende dont le montant est fixé proportionnellement au chiffre d'affaires réalisé car le coût de détection est plus faible. Afin de lutter contre les cartels, Combe (2006) préconise à la fois un relèvement du niveau des amendes et un élargissement d'applications des règles de concurrence en direction de sanctions pénales et d'actions civiles. En effet, aux Etats-Unis, les actions civiles constituent un moyen efficace pour lutter contre les cartels<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup>Par exemple, en 2000, dans l'affaire du cartel américain "Visa MasterCard", les commerçants ont réclamé plus de 8,1 milliards de dollars.



## Chapitre 4

# Fusion, collusion, et clémence : le rôle des capacités de production

### 1 Introduction

Le contrôle des concentrations est un contrôle *a priori* dont l'objectif est d'éviter que des entreprises, par des opérations de croissance externe, puissent apporter atteinte à la concurrence sur les marchés. Les autorités de concurrence procèdent donc à une analyse prospective sur le comportement des entreprises postérieurement à la réalisation de la fusion. Parmi les atteintes à la concurrence, deux risques sont prédominants :

- les *effets non coordonnés* ou *effets unilatéraux* : analyser le déplacement du prix et des quantités d'équilibre suite à la fusion ;
- les *effets coordonnés* : étudier si la concentration permet de favoriser ou non l'émergence d'oligopoles collusifs.

Dans ce chapitre, nous nous concentrons sur le risque d'effets coordonnés suite à la fusion.

La littérature traitant de l'impact des fusions sur la collusion<sup>1</sup> cherche à estimer la valeur d'un taux d'actualisation seuil pour que la collusion soit soutenable. Mais le fait que la collusion soit soutenable ne signifie pas qu'à l'équilibre les entreprises vont pratiquer de la collusion, cela signifie juste que les entreprises ont la possibilité d'en faire. Dans ce chapitre, nous déterminons si la collusion prend effectivement place dans l'industrie et pas seulement si elle peut prendre place.

Les papiers traitant de l'impact d'une fusion sur le risque d'effets coordonnés tendent à montrer que la fusion augmente le risque de collusion entre les entreprises. D'une part la fusion réduit le nombre d'entreprises actives sur le marché donc il est plus facile de se coordonner. D'autre part lorsque le nombre d'entreprises décroît, chacune d'entre elles a une part de marché plus élevée. Ceci a deux implications : le gain de déviation diminue pour chaque entreprise et le bénéfice à maintenir de la collusion à long terme augmente car chaque entreprise reçoit une part plus élevée du profit de collusion.

Bien que la fusion réduise le nombre d'entreprises actives dans l'industrie considérée, et donc par ce biais puisse favoriser la création d'un cartel, la fusion modifie aussi la configuration de l'industrie en la rendant plus ou moins symétrique. Ainsi, dans ce chapitre, nous analysons l'incidence de l'asymétrie des coûts entre les entreprises sur les possibilités de collusion. Pour cela, nous prenons une fonction de coût de type Perry et Porter (1985), dans laquelle la capacité de production des entreprises influence le coût de production. Plus précisément, une entreprise disposant d'une forte capacité de production est une entreprise plus efficace du point de vue du coût de production.

Par ailleurs, il convient de prendre en compte les programmes de clémence afin de rendre ce modèle le plus réaliste possible. Ces programmes ont pour

---

<sup>1</sup>La littérature est détaillée dans le chapitre précédent.

objectif la révélation de l'information d'un cartel aux autorités de la concurrence par les entreprises en faisant partie. Ils réduisent l'amende pour les membres d'un cartel qui le dénoncent à l'autorité de la concurrence. Leur présence introduit donc un jeu de coordination pour les entreprises sur le fait de révéler ou non l'information. La littérature récente montre que ces programmes ont deux effets<sup>2</sup>. Le premier est un effet pro concurrentiel car ils incitent les entreprises participant à un cartel à le dénoncer pour pouvoir bénéficier de la réduction d'amende. Le second effet est anticoncurrentiel car les entreprises anticipent que, si elles participent à un cartel, alors, en le dénonçant, elles auront une amende réduite, ce qui est purement pro collusif. Le fait de participer à une telle entente devient moins risqué, puisque le montant de l'amende en cas de détection peut être réduit. Le mécanisme clé des programmes de clémence se trouve dans la possibilité d'en bénéficier une fois l'investigation par l'autorité de la concurrence ouverte.

L'objectif de ce chapitre est d'évaluer les conditions pour lesquelles une concentration a des effets pro concurrentiels. Ce chapitre permet de définir l'existence d'un ensemble de paramètres pour lesquels la fusion entraîne une diminution de l'espace de collusion des entreprises.

Les résultats de ce chapitre sont les suivants. Lorsque l'industrie est composée, *ex ante*, d'entreprises symétriques (même capacité de production), alors une fusion entre deux entreprises de cette industrie va réduire l'espace des paramètres pour lesquels les entreprises pratiquent de la collusion totale. Ce résultat s'explique par l'incitation des outsiders à dévier de l'accord collusif. Lorsque l'industrie est composée, *ex ante*, d'entreprises asymétriques, alors deux cas sont analysés. D'une part, si les entreprises en fusion ont un avantage *ex ante* en termes de capacités de production, alors la fusion réduit l'espace des paramètres pour lesquels les entreprises pratiquent de la collusion. Ceci s'explique par le fait que l'incitation à dévier des "petites" entreprises (les outsiders) est ren-

---

<sup>2</sup>Motta et Polo, 2003.

forcée en cas d'asymétrie favorable aux entreprises en fusion. D'autre part, nous considérons le cas où les entreprises en fusion ont un désavantage en termes de capacités de production par rapport aux outsiders. Alors nous calculons la valeur seuil, à l'équilibre, du niveau d'asymétrie nécessaire à ce que la fusion réduise l'espace de collusion des entreprises. Plus précisément, en dessous de cette valeur seuil, l'espace de collusion s'agrandit suite à la fusion, alors qu'en dessus il se rétrécit. Nous comparons cette valeur seuil à la valeur de l'asymétrie qui rétablirait une parfaite symétrie des entreprises *ex post* et nous montrons qu'elle est toujours supérieure à cette dernière.

Ce chapitre s'organise de la façon suivante. Dans une première partie, nous présentons le modèle. Ensuite, nous menons une analyse des équilibres avant d'étudier l'impact d'une fusion sur la collusion. Dans un premier temps, nous étudions le cas d'entreprises symétriques *ex ante* puis, dans un second temps, nous prenons en compte une asymétrie des entreprises *ex ante* au moyen de différentes capacités de production. En dernier lieu, nous concluons afin de mettre en avant les implications en termes de politique de la concurrence que peut suggérer ce modèle.

## 2 Modèle

Considérons une industrie composée de  $n$  entreprises pratiquant une concurrence à la Cournot avec des biens homogènes, avec  $n \in [4, 10]^3$ . La fonction de demande est linéaire et a la forme suivante :

$$p = 1 - Q$$

où  $p$  désigne le prix de vente du bien et  $Q$  la quantité totale produite par l'ensemble des entreprises de l'industrie. La fonction de coût d'une entreprise  $i$ , de

---

<sup>3</sup>Le choix de  $n = 4$  en borne inférieure est expliquée dans l'annexe B. Afin de donner une tractabilité au modèle, nous choisissons de fixer la borne supérieure à  $n = 10$ .



type “Perry-Porter” a la forme suivante :

$$C(q_i, k_i) = \frac{q_i^2}{2k_i} + q_i c, \forall i \in [1, n]$$

avec  $0 < c < 1$ . La variable  $q_i$  désigne la quantité produite par l’entreprise  $i$ . La variable  $k_i$  désigne la part de capital que détient l’entreprise  $i$ , c’est sa capacité de production. Le stock de capital disponible dans l’industrie est fixe et est normalisé à un :  $\sum_{i=1}^n k_i = 1$ . Les coûts fixes sont supposés nuls.

La fonction de coût est une fonction croissante et convexe avec la quantité produite, avec une pente décroissante en fonction du montant de la part du stock de capital de l’industrie de chaque entreprise ( $k_i$ ) :

$$\frac{\partial C(q_i, k_i)}{\partial q_i} = c + \frac{q_i}{k_i} > 0; \quad \frac{\partial^2 C(q_i, k_i)}{\partial q_i^2} = \frac{1}{k_i} > 0; \quad \frac{\partial^2 C(q_i, k_i)}{\partial q_i \partial k_i} = -\frac{q_i}{k_i^2} < 0$$

Plus une entreprise est qualifiée de “grosse” (plus elle a une forte capacité de production) et plus elle est efficace en termes de coûts de production.

Nous supposons dans une première partie que les entreprises sont *ex ante* symétriques, par conséquent :  $k_i = k_j, \forall i, j \in [1, n]$ . Dans une deuxième partie, nous supposons des entreprises asymétriques. L’asymétrie des entreprises est induite par le fait que celles-ci ne possèdent pas la même proportion d’un actif spécifique qui affecte leur fonction de coût marginal. Plus précisément, nous supposons que deux entreprises, les entreprises 1 et 2, possèdent la même capacité de production. Chacune des autres entreprises possède une même capacité de production supposée différente de celle des entreprises 1 et 2 afin de rendre les entreprises asymétriques. Les entreprises 1 et 2 sont les deux entreprises qui vont proposer un projet de fusion dans la première période du jeu. Par conséquent, nous avons :  $k_1 = k_2$  et  $k_i = k_j, \forall i \neq j$  et  $(i, j) \neq (1, 2)$ . Dans ce contexte d’asymétrie, une entreprise est qualifiée de “large” si elle détient une part élevée du stock de capital disponible dans l’industrie.

Les entreprises peuvent pratiquer de la collusion une fois que les deux entre-

prises 1 et 2 parties à la fusion aient été informées, par l'autorité de la concurrence, du rejet ou de l'acceptation de leur concentration.

Nous proposons une extension du modèle de Motta et Polo (2003) en autorisant deux entreprises à proposer un projet de fusion dans la première période du jeu. Dans ce modèle, l'autorité de la concurrence utilise un de ses instruments de lutte contre la collusion : les programmes de clémence. Ces programmes permettent de réduire l'amende d'une entreprise appartenant à un cartel si celle-ci révèle l'information de l'accord collusif à l'autorité de concurrence. Donc l'utilisation de ces programmes permet d'inciter les entreprises à révéler l'information à l'autorité de la concurrence et donc d'augmenter la probabilité de condamnation des cartels. Quatre paramètres sont nécessaires pour modéliser les programmes de clémence :

- $F \in [0, \bar{F}]$  : la valeur de l'amende en cas de détection par l'autorité de la concurrence dans le cas où les entreprises n'ont pas dénoncé précédemment l'accord collusif.  $\bar{F}$  désigne le montant maximal de l'amende imposée à une entreprise.
- $f \in [0, F]$  : la valeur de l'amende pour l'entreprise qui dénonce l'accord collusif à l'autorité de la concurrence. Cette valeur est inférieure à la valeur de l'amende en cas de non dénonciation des entreprises pour que les entreprises aient des incitations à dénoncer le cartel. C'est par conséquent l'application même du programme de clémence. On suppose par ailleurs que chaque entreprise qui a dénoncé le cartel obtient la même réduction d'amende.
- $\alpha \in [0, 1]$  : la probabilité que l'entreprise soit auditionnée par l'autorité de concurrence.
- $s \in [0, 1]$  : la probabilité que l'autorité de concurrence détecte un cartel lorsque les entreprises n'ont pas coopéré avec celle-ci.

Nous faisons l'hypothèse que les erreurs de Type I (c'est-à-dire condamner des

entreprises ne faisant pas de collusion) ne peuvent pas apparaître mais que les erreurs de Type II (c'est-à-dire ne pas condamner des entreprises pratiquant de la collusion) peuvent bien évidemment exister.

La collusion est généralement modélisée à l'aide d'une des deux méthodes suivantes : soit une stratégie de type "*bâton et carotte*", soit une stratégie de type "*gâchette*"<sup>4</sup>. Pour des raisons de simplification, nous retiendrons ici la deuxième méthode de modélisation. Par conséquent, si une entreprise dévie de l'accord collusif, alors les entreprises jouent de façon non coopérative jusqu'à la fin du jeu.

Décrivons plus précisément les différentes étapes du jeu. Celui-ci débute par l'acceptation ou le rejet du projet de fusion par l'autorité de la concurrence. A la suite de cette première étape, nous avons un jeu répété de façon infinie. Il peut être formalisé de la façon suivante.

A la date  $t = 1$ , les entreprises décident de jouer de façon coopérative (stratégie de collusion) ou de façon non coopérative (stratégie de déviation). Dans ce modèle, nous supposons que la collusion, si elle existe, ne peut consister qu'en une cartellisation complète de l'industrie, autrement dit il faut que toutes les entreprises du jeu fassent partie de l'accord collusif pour qu'il y ait collusion dans l'industrie. Si aucune entreprise ne dévie du cartel jusqu'à une date  $t$  alors les entreprises obtiennent le profit de coopération, noté  $\pi_M$  ( nous étudions le cas où toutes les entreprises font partie d'un même cartel par conséquent l'indice  $M$  indique un résultat collusif conduisant à la Monopolisation de l'industrie). Si à une date  $t$  l'autorité de la concurrence lance une investigation dans l'industrie considérée alors deux situations possibles se présentent :

- *Coopération* : les entreprises dénoncent l'accord collusif à l'autorité de concurrence, elles doivent payer l'amende réduite  $f$ , jouent de façon non coopérative pendant une période et recommencent la collusion une fois l'in-

---

<sup>4</sup>Se reporter au chapitre précédent.

vestigation terminée. Par contre si une entreprise dévie de l'accord collusif, alors toutes les entreprises jouent de manière concurrentielle jusqu'à la fin du jeu.

- *Non coopération* : dans ce cas, l'investigation commence à la période suivante, soit en  $t + 1$ . Si les entreprises ne sont pas condamnées, avec probabilité  $(1 - s)$ , alors elles continuent de jouer de façon coopérative. Par contre, si l'autorité de la concurrence les juge coupables, alors elles paient le montant maximal d'amende, soit  $F$  et sont contraintes à jouer de façon non coopérative pendant une période. Comme dans le cas précédent, si une entreprise dévie de l'accord de collusion alors toutes les entreprises jouent de manière concurrentielle jusqu'à la fin du jeu.

La figure ci-après résume les différentes étapes du jeu.

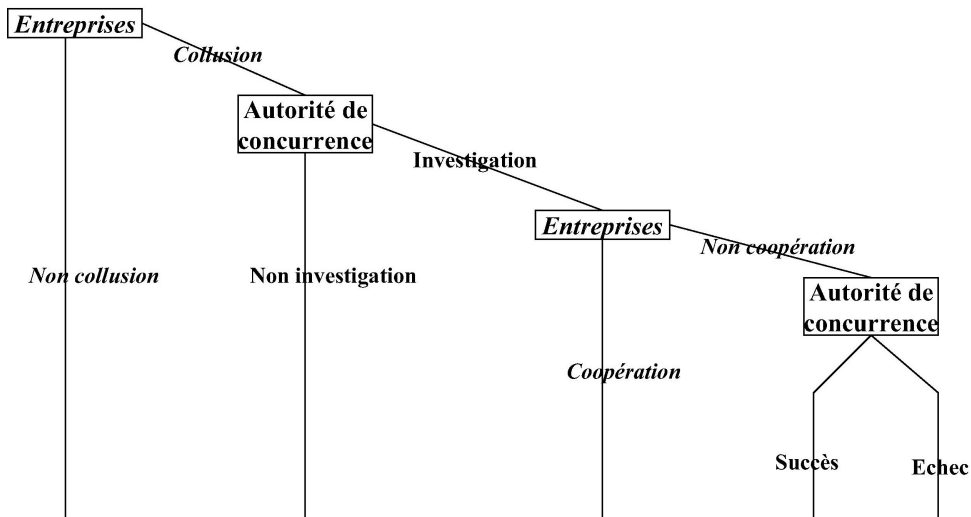


FIG. 4.1 – Résumé des différentes étapes du jeu suite à la décision de l'autorité de concurrence d'accepter ou de refuser la fusion.

### 3 Analyse des équilibres

Nous allons maintenant décrire les équilibres de Nash parfaits du jeu.

Considérons le cas d'entreprises initialement symétriques. Dans ce cadre d'analyse, Motta et Polo (2003) montrent qu'il existe trois types d'équilibres possible : l'équilibre de non collusion (noté  $NC$ ), l'équilibre de collusion et révélation (noté  $CR$ ) et l'équilibre de collusion et non révélation (noté  $CNR$ ). L'existence de chaque type d'équilibre dépend de la valeur des paramètres du jeu.

L'équilibre de collusion et révélation existe si le profit de l'entreprise qui pratique de la collusion et révèle l'information à l'autorité de la concurrence est supérieur au profit de l'entreprise qui dévie. De même l'équilibre de collusion et non révélation existe si l'entreprise qui pratique de la collusion et ne révèle pas l'information n'a pas d'incitations à révéler l'information ou bien à dévier de l'accord collusif.

Soit  $\delta \in ]0, 1[$  le facteur d'actualisation.

Les résultats obtenus par Motta et Polo (2003) sont les suivants :

**lemme 1.** (Motta-Polo (2003) pour des faibles valeurs de  $f$ )<sup>5</sup>

- Pour  $s \in [0, s_{CNR}[$  et  $\alpha < \alpha_{NC}(s)$  : les équilibres  $CNR$  et  $CR$  existent et l'équilibre  $CNR$  est Pareto dominant.
- Pour  $s \in [s_{CNR}, 1]$  et  $\alpha \in [0, \alpha_{CR}[$  : les équilibres  $CR$  et  $CNR$  existent et l'équilibre  $CR$  est Pareto dominant.
- Dans les autres cas : seul l'équilibre  $NC$  existe.

avec :

---

<sup>5</sup>Dans leur modèle, Motta et Polo (2003) considèrent trois "faibles valeurs" possible pour l'amende réduite. Le cas étudié ici correspond au programme de clémence le plus incitatif et donc à la réduction d'amende maximale, à savoir :  $f < \delta(\pi_D - \pi_N)$ .

$$\begin{cases} s_{CNR} = \frac{(1+\delta)(\pi_M - \pi_N + f)}{\delta(\pi_M - \pi_N + F)} \\ \alpha_{CR} = \frac{\pi_M - (1-\delta)\pi_D - \delta\pi_N}{(\pi_M - \pi_N + f)} \\ \alpha_{NC} = \frac{(1+\delta)(\pi_M - (1-\delta)\pi_D - \delta\pi_N)}{\delta s(\pi_M - \pi_N + F)} \end{cases}$$

Ces équilibres sont représentés dans la figure ci après<sup>6</sup>.

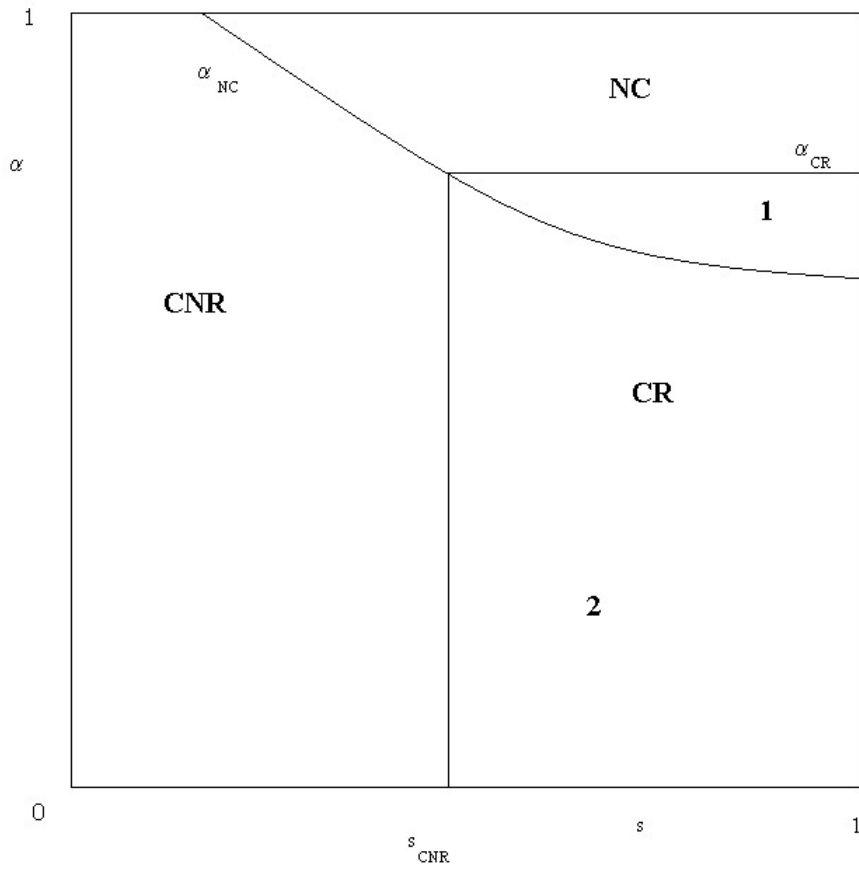


FIG. 4.2 – Equilibres parfaits en sous-jeu

Au sein de la région 1, l'introduction d'un programme de clémence génère un équilibre où les entreprises font de la collusion tacite (CR) alors qu'elles n'en

<sup>6</sup>Lorsque plusieurs types d'équilibre existent, nous gardons uniquement les équilibres Pareto dominants.

auraient pas fait si le programme n'avait pas existé. En ce sens, le programme de clémence incite à la collusion. La région 2 représente la zone des paramètres qui rendent le désistement *ex post* plus aisé en encourageant la révélation de l'information à l'autorité de concurrence.

Pour que le paramètre  $\alpha_{CR}$  soit supérieur à zéro, il faut que l'inégalité suivante soit vérifiée :  $\delta > \tilde{\delta} = \frac{\pi_D - \pi_M}{\pi_D - \pi_N}$ <sup>7</sup>.  $\tilde{\delta}$  est le facteur d'actualisation critique usuel lorsque les entreprises font de la collusion sans menace d'accusation.<sup>8</sup> Le cas où  $\alpha_{CR}$  est négatif signifie que les entreprises ne pratiquent jamais de collusion.

Nous étudions dans une première partie l'impact d'une fusion sur le risque d'effets coordonnés lorsque toutes les entreprises de l'industrie sont symétriques. Dans une deuxième partie, nous nous focalisons sur le cas où les deux entreprises qui proposent un projet de fusion ont une capacité de production différente des outsiders.

## 4 Impact d'une fusion sur la collusion

A la première période du jeu, l'autorité de la concurrence doit décider d'accepter ou de refuser une fusion entre deux entreprises. Le but n'étant pas ici de détailler selon quel critère cette autorité va prendre sa décision (surplus du consommateur, bien-être total de l'économie, lutte anti-trust), nous pouvons simplement supposer que la priorité de l'autorité dans ce modèle est de combattre la formation des cartels dans l'industrie considérée. Suite à la décision de l'autorité de la concurrence d'accepter ou non la fusion entre les deux entreprises 1 et 2, le jeu répété de façon infinie qui s'en suit se joue soit à  $n$  entreprises (dans le cas où la fusion est refusée), soit à  $n - 1$  entreprises (dans le cas où la fusion est acceptée).

<sup>7</sup>  $\alpha_{CR} = \frac{\pi_M - (1-\delta)\pi_D - \delta\pi_N}{(\pi_M - \pi_N + f)}$ . Or  $\pi_M - \pi_N + f > 0$  donc  $\alpha_{CR} > 0 \Leftrightarrow \pi_M - (1-\delta)\pi_D - \delta\pi_N > 0$ .

<sup>8</sup>Se reporter au chapitre précédent.

Afin de mesurer l'impact, sur la collusion, de la fusion entre les deux entreprises 1 et 2, nous allons procéder à une statique comparative sur la frontière :  $\alpha_{CR}$ . Autrement dit nous allons étudier comment se déplace cette frontière si la fusion est acceptée.

Soit :  $\phi = \frac{\alpha_{CR}^{bm}}{\alpha_{CR}^{am}}$ . Les exposants  $bm$  et  $am$  désignent respectivement avant et après fusion. Si le quotient  $\phi$  est strictement supérieur à un, cela signifie que la valeur de  $\alpha_{CR}$  avant fusion est strictement supérieure à la valeur de  $\alpha_{CR}$  après fusion, ou encore que, graphiquement (figure 4.2), la frontière  $\alpha_{CR}$  se déplace vers le bas suite à la fusion. Par conséquent, cela signifie qu'il existe des valeurs de  $\alpha$  et  $s$  pour lesquelles les entreprises entrent en collusion et par la suite révèlent l'information à l'autorité de la concurrence si la fusion n'est pas acceptée (donc *ex ante*), alors qu'elles jouent de façon concurrentielle *ex post* si la fusion est acceptée. En d'autres termes, la fusion peut diminuer l'étendue de la collusion pour certaines valeurs de  $\alpha$  et  $s$ .

L'expression de  $\phi$  est trop complexe pour être analysée analytiquement. Nous procédons par la suite à des simulations numériques et, afin de simplifier cette procédure, nous normalisons  $c$  à 0.

Les fonctions de profit individuel des entreprises ( $\forall i = 1 \dots n$ ) sont données par :

$$\begin{cases} \pi_M = \frac{1}{6}k_i \\ \pi_D = \frac{k_i(-2-k_i)^2}{18(1+2k_i)} \\ \pi_N = \frac{\beta_i(2k_i-\beta_i)}{2k_i(1+\beta)^2} \end{cases}$$

avec  $\beta_i = \frac{k_i}{k_i+1}$  et  $\beta = \sum_{i=1}^n \beta_i$ .

*Démonstration.* Se reporter à l'annexe A □

Afin de calculer l'expression du profit de collusion, nous supposons que, lorsque toutes les entreprises sont en collusion, l'output agrégé est divisé de



façon proportionnelle aux dotations de capital de chaque entreprise<sup>9</sup>. Cette règle de répartition est un élément clé du modèle. De plus, pour calculer l'expression du profit de déviation, nous supposons que l'entreprise déviante prend l'output du cartel des autres entreprises comme donné, et choisit son propre niveau de production qui maximise son profit individuel<sup>10</sup>.

Les fonctions de profit précédentes correspondent au cas où la fusion proposée en première période est rejetée, donc  $n$  entreprises restent actives. Nous calculons de la même manière les profits des entreprises dans le cas où la fusion est acceptée en première période ; dans ce cas  $n - 1$  entreprises sont présentes dans l'industrie et la capacité de production de l'entité fusion est égale à la somme des capacités des entreprises 1 et 2, c'est-à-dire :  $k_{1+2} = k_1 + k_2 = 2k_1$ .

#### 4.1 Cas d'entreprises symétriques

Dans cette partie, toutes les entreprises disposent initialement de la même capacité de production :  $k_i = k_j, \forall i \neq j, \forall (i, j) \in [1, n]$ .

Nous devons calculer la valeur de  $\alpha_{CR}$  avant fusion pour chaque entreprise. Etant donnée la symétrie des entreprises, cette valeur est identique que l'on considère les insiders ou les outsiders, avant fusion.

Afin que la collusion puisse être une stratégie d'équilibre des entreprises, il faut que le facteur d'actualisation dépasse une certaine valeur :

$$\delta > \tilde{\delta} = \frac{\pi_D - \pi_M}{\pi_D - \pi_N}$$

Dans le cas inverse, les entreprises ne pratiquent pas de collusion à l'équilibre.

Nous considérons un programme de clémence incitatif et par conséquent la réduction d'amende doit être importante. L'inégalité suivante doit ainsi être

---

<sup>9</sup>Vasconcelos, 2005.

<sup>10</sup>Rothschild, 1999.

respectée<sup>11</sup> :

$$f < \delta(\pi_D - \pi_N)$$

Le modèle étant résolu en partie par des simulations numériques et afin que les deux inégalités précédentes soient respectées (pour les deux catégories d'entreprises (insiders et outsiders) et pour les deux situations envisagées (avant et après fusion)), nous posons :

$$\delta = 0.9, f = 0.001$$

*Démonstration.* Se reporter à l'annexe B. □

Nous calculons le ratio :  $\frac{\alpha_{CR}^{bm}}{\alpha_{CR}^{am}}$  pour les insiders et pour les outsiders. Nous obtenons les résultats suivants.

**lemme 2.**

- Pour les insiders :  $\frac{\alpha_{CR}^{bm}}{\alpha_{CR}^{am}} < 1, \forall n \in [4, 10]$ .
- Pour les outsiders :  $\frac{\alpha_{CR}^{bm}}{\alpha_{CR}^{am}} > 1, \forall n \in [4, 10]$ .

*Démonstration.* Se reporter à l'annexe C. □

Après fusion,  $\alpha_{CR}$  va donc se déplacer vers le haut pour les insiders et vers le bas pour les outsiders.

La contrainte  $\alpha_{CR}$  la plus contraignante est celle dont l'espace de non collusion est le plus élevé (ce modèle traitant de la cartellisation complète de l'industrie, il suffit qu'une entreprise ne soit pas incitée à pratiquer un accord collusif pour que cette cartellisation ne puisse avoir lieu à l'équilibre). Par conséquent, la contrainte  $\alpha_{CR}$  la plus contraignante est donnée par :

$$\min_{i=ins,out} \alpha_{CR}^i$$

avec  $i$  désignant les insiders ou les outsiders.

D'où la proposition suivante :

---

<sup>11</sup>Motta et Polo, 2003.

**proposition 1.** *Lorsque les entreprises ont des capacités de production identiques (initialement), alors une fusion va augmenter l'espace pour lesquels les insiders font de la collusion et réduire cet espace pour les outsiders. L'effet total de la fusion est donc une réduction de l'espace de collusion pour l'ensemble des entreprises.*

Nous pouvons résumer les résultats obtenus graphiquement :

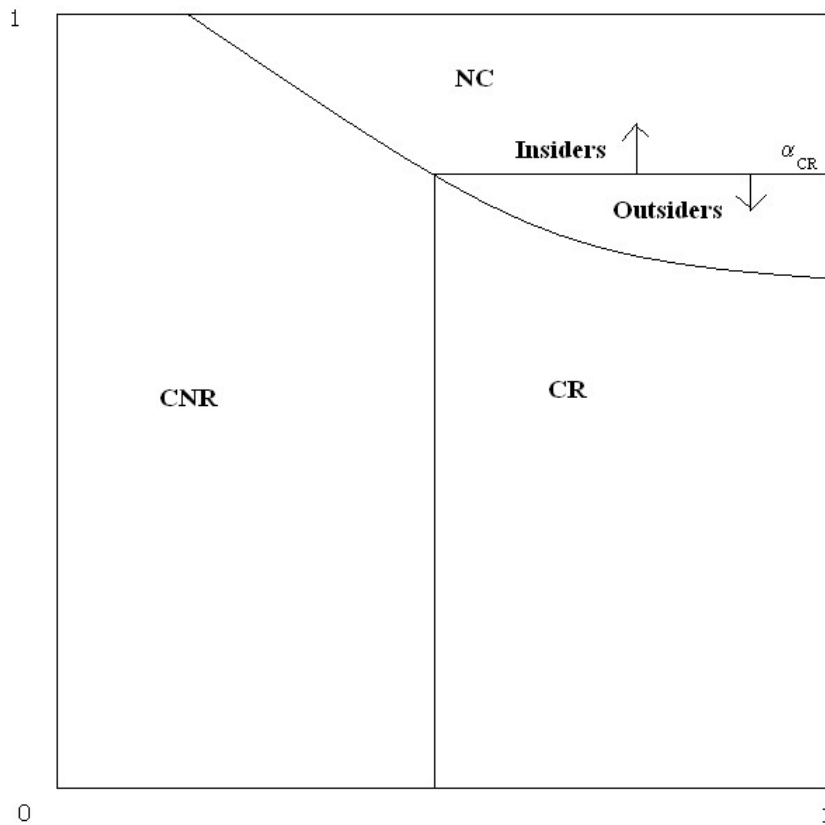


FIG. 4.3 – Déplacement de la frontière  $\alpha_{CR}$  après fusion lorsque les entreprises sont symétriques.

Par conséquent, nous avons démontré que l'asymétrie des entreprises induite par la fusion diminue l'étendue de la collusion car les "petites" entreprises, les

outsiders, ont intérêt à dévier de l'accord de collusion. En effet, les outsiders vont avoir une plus petite capacité de production par rapport aux insiders suite à la fusion. Cette inefficacité *ex post* leur assure un profit de collusion moindre car ce profit est calculé à partir de la clé de répartition suivante : l'output agrégé est divisé de façon proportionnelle aux dotations de capital de chaque entreprise. Ce résultat renforce les résultats de la littérature, concernant l'asymétrie des entreprises, qui suggèrent que la collusion est plus facilement soutenable lorsque les entreprises sont symétriques (Cabral (2000), Rothschild (1999)). De même Pénard (1997), démontre qu'une structure de marché symétrique en capacités de production favorise l'émergence d'un cartel tacite.

Nous allons maintenant étudier le cas où les entreprises qui fusionnent n'ont pas la même capacité de production que les outsiders.

## 4.2 Cas d'entreprises asymétriques

Supposons à présent que les entreprises en fusion 1 et 2 aient une même capacité de production, mais que celle-ci diffère de la capacité de production de chaque outsider, supposée identique. Soit  $\Delta$  le paramètre permettant de mesurer l'asymétrie relative des entreprises *ex ante*. Plus précisément, la capacité de production d'une entreprise en fusion est :

$$k_1 = k_2 = \frac{1 + \Delta}{n}$$

La capacité de production d'un outsider est par conséquent<sup>12</sup> :

$$k_j = \frac{1 - \left(\frac{2\Delta}{n-2}\right)}{n}, \forall j \neq (1, 2)$$

Deux cas peuvent se présenter. Soit nous considérons une efficacité *ex ante* des entreprises qui fusionnent ( $\Delta > 0$ ), soit nous considérons au contraire une

---

<sup>12</sup>La somme des capacités de production étant normalisée à 1, nous devons avoir :  $2k_1 + (n - 2)k_j = 1, \forall j \neq (1, 2)$ . Nous avons bien :  $2\left(\frac{1+\Delta}{n}\right) + (n-2)\left(\frac{1-\left(\frac{2\Delta}{n-2}\right)}{n}\right) = 1$ .

inefficacité ( $\Delta < 0$ ). Plus précisément, dans le premier cas, nous devons avoir :

$$\Delta \in ]0, \frac{n}{2} - 1[$$

Dans le deuxième cas, le domaine de définition de  $\Delta$  est tel que :

$$\Delta \in ]-1, 0[$$

*Démonstration.* Se reporter à l'annexe D. □

Nous procédons de la même façon que pour le cas précédent de symétrie des entreprises pour calculer le ratio  $\phi$  des insiders et des outsiders. Nous obtenons le lemme suivant :

**lemme 3.**

- Pour les insiders :  $\frac{\alpha_{CR}^{bm}}{\alpha_{CR}^{am}} < 1, \forall n \in [4, 10], \forall \Delta \in ]-1, \frac{n}{2} - 1[$
- Pour les outsiders :  $\frac{\alpha_{CR}^{bm}}{\alpha_{CR}^{am}} > 1, \forall n \in [4, 10], \forall \Delta \in ]-1, \frac{n}{2} - 1[$

*Démonstration.* Se reporter à l'annexe E. □

Lorsque l'on considère une asymétrie en faveur soit des insiders ( $\Delta > 0$ ), soit des outsiders ( $\Delta < 0$ ), la fusion des entreprises 1 et 2 va réduire l'espace de non collusion pour les insiders et l'espace de collusion et révélation pour les outsiders.

Ce qui est intéressant à analyser à ce stade est l'effet global de la fusion d'une entreprise selon le type d'asymétrie envisagée.

Il faut pour cela tout d'abord situer la frontière  $\alpha_{CR}$  avant fusion pour chacune des catégories d'entreprises. Désignons par  $\alpha_{CR}(Out)$  la frontière  $\alpha_{CR}$  des outsiders et par  $\alpha_{CR}(Ins)$  la frontière  $\alpha_{CR}$  des insiders. Le lemme 4 s'en suit :

**lemme 4.**

$$\frac{\alpha_{CR}^{bm}(Out)}{\alpha_{CR}^{bm}(Ins)} \leq 1 \Leftrightarrow \Delta \geq 0$$

Pour prouver ce lemme, nous procédons de la même façon que pour la démonstration du lemme 3.

Lorsque l'asymétrie favorise les deux entreprises en fusion ( $\Delta > 0$ ), nous obtenons le résultat suivant :

$$\alpha_{CR}^{am}(Ins) > \alpha_{CR}^{bm}(Ins) > \alpha_{CR}^{bm}(Out) > \alpha_{CR}^{am}(Out)$$

L'espace de non collusion après fusion pour les outsiders s'accroît, en effet une asymétrie renforcée en défaveur des outsiders va leur engendrer un profit de déviation largement supérieur par rapport au profit qu'ils obtiendraient en maintenant de la collusion. La fusion s'opérant entre les deux entreprises les plus efficaces initialement, leur efficacité relative est ainsi renforcée. Par conséquent, en leur donnant un avantage sur leurs capacités de production, la fusion va engendrer un agrandissement de l'espace des paramètres pour lesquels les insiders pratiquent de la collusion.

Nous en déduisons l'inégalité suivante :

$$\min_{i=ins,out} \alpha_{CR}^{am} < \min_{i=ins,out} \alpha_{CR}^{bm}$$

Par conséquent, pour l'ensemble des entreprises, la fusion va donc réduire l'espace de collusion des entreprises car les outsiders ont intérêt à dévier de l'accord collusif. La proposition 2 s'en suit.

**proposition 2.** *Lorsque les entreprises en fusion ont un avantage en termes de capacités de production, une fusion va réduire l'espace des paramètres pour lesquels les entreprises pratiquent de la collusion totale.*

Dans un cadre de modélisation de la collusion de type "le bâton et la carotte", Vasconcelos (2005) démontre que si la fusion augmente la taille de l'entreprise la plus grosse initialement (en termes de capacité de production), alors l'espace de collusion après fusion diminue. La proposition 2 vient ainsi confirmer les résultats obtenus par Vasconcelos (2005).

Nous représentons graphiquement le déplacement des frontières  $\alpha_{CR}$  pour les deux catégories d'entreprises (nous représentons uniquement les frontières  $\alpha_{CR}$  dans la partie intéressante du graphique située au Nord-Est dans la figure 4.2, c'est-à-dire pour des probabilités d'audition et de détection assez élevées).

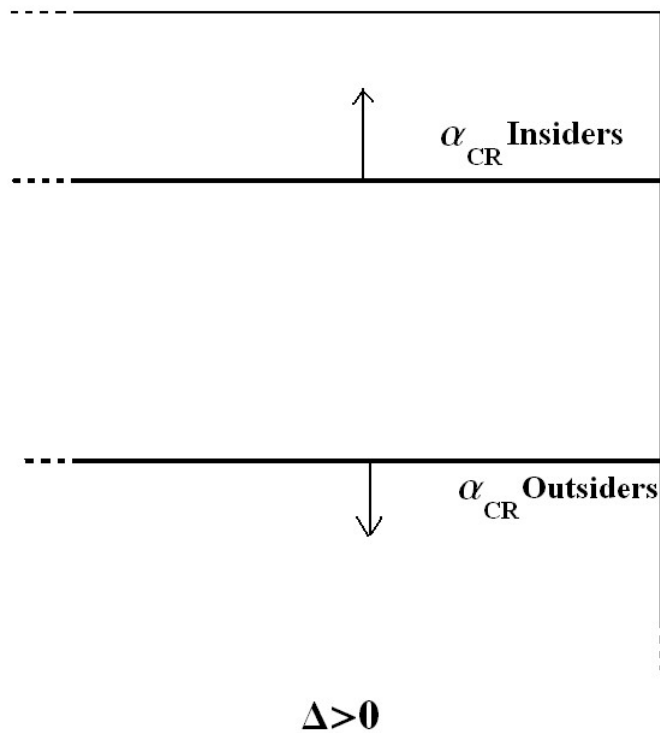


FIG. 4.4 – Déplacement de la frontière après fusion dans le cas :  $\Delta > 0$ .

Nous allons maintenant étudier le cas où les entreprises qui fusionnent ont un désavantage *ex ante* en termes de capacités de production.

Lorsque les entreprises en fusion ont un désavantage en termes d'efficacité ( $\Delta < 0$ ), alors l'espace de collusion des outsiders diminue suite à la fusion, alors que l'espace de collusion des insiders augmente<sup>13</sup>. De plus, d'après le lemme 4, la frontière  $\alpha_{CR}$  des outsiders avant fusion est située au dessus de la frontière

<sup>13</sup>Se reporter au lemme 3.

$\alpha_{CR}$  des insiders avant fusion. Afin de connaître l'effet total de la fusion sur les possibilités de collusion *ex post*, nous devons comparer la frontière  $\alpha_{CR}$  avant fusion pour les insiders avec la frontière après fusion pour les outsiders. Le lemme 5 s'en suit.

**lemme 5.**  $\frac{\alpha_{CR}^{bm}(Ins)}{\alpha_{CR}^{am}(Out)} > 1$  pour  $\Delta > \tilde{\Delta}(n)$ .

*Démonstration.* Les valeurs de  $\tilde{\Delta}(n)$  sont reportées en annexe F. □

Nous en déduisons donc que, lorsque les entreprises qui fusionnent ont une plus petite capacité de production que les entreprises outsiders, alors :

- si  $\Delta > \tilde{\Delta}(n)$  :  $(\alpha_{CR}^{am}(Ins), \alpha_{CR}^{bm}(Out)) > \alpha_{CR}^{bm}(Ins) > \alpha_{CR}^{am}(Out)$
- si  $\Delta < \tilde{\Delta}(n)$  :  $\alpha_{CR}^{bm}(Out) > \alpha_{CR}^{am}(Out) > \alpha_{CR}^{bm}(Ins)$

Nous ne calculons pas la position relative de  $\alpha_{CR}^{am}(Ins)$  par rapport à  $\alpha_{CR}^{bm}(Out)$ , cela n'apporterait rien aux résultats, puisque les frontières intéressantes à étudier sont celles qui définissent l'espace de non collusion de l'intégralité des entreprises, donc les frontières situées le plus au sud sur le graphique.

Nous en déduisons que, si on tient compte de l'ensemble des entreprises, alors les possibilités de collusion après fusion diminuent lorsque le degré d'asymétrie des entreprises n'est pas trop élevé ( $\Delta > \tilde{\Delta}(n)$ ). Alors que pour une forte asymétrie des entreprises *ex ante* ( $\Delta < \tilde{\Delta}(n)$ ), l'espace de collusion augmente suite à la fusion.

Vasconcelos (2005) démontre qu'une fusion affectant la taille de la plus petite entreprise de l'industrie va provoquer une augmentation de la symétrie des entreprises ainsi qu'une diminution du nombre d'entreprises actives. Ces deux éléments vont ainsi induire une soutenabilité de la collusion plus aisée. Nos résultats viennent ainsi confirmer ceux obtenus par Vasconcelos (2005).

Le graphique suivant résume les différentes situations.



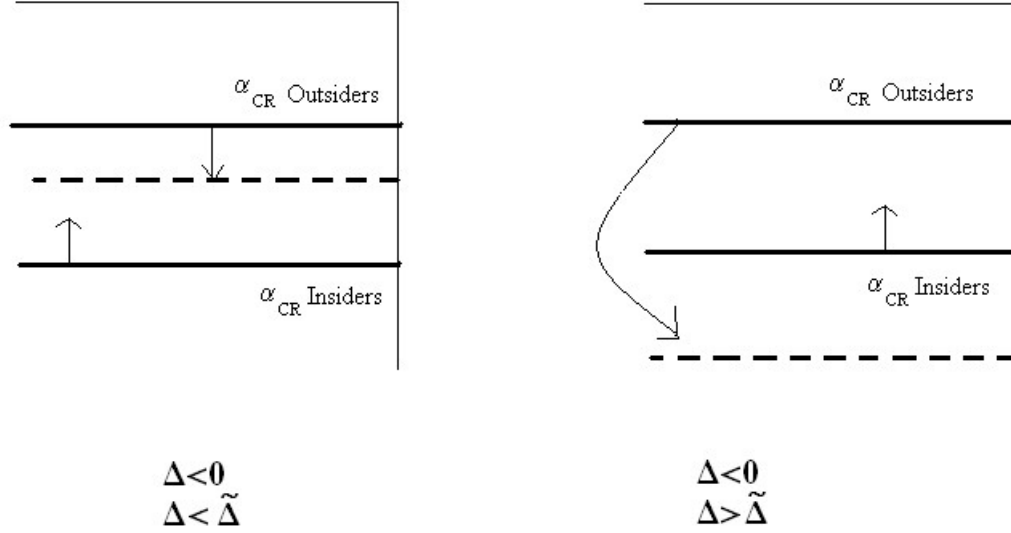


FIG. 4.5 – Déplacement de la frontière après fusion dans le cas :  $\Delta < 0$

La proposition 3 s'en suit :

**proposition 3.** Soit  $\tilde{\Delta}(n)$  ( $\tilde{\Delta}(n) < 0$ ) satisfaisant l'égalité :  $\frac{\alpha_{CR}^{bm}(Ins)}{\alpha_{CR}^{am}(Out)} = 1$ . Alors, pour  $\Delta < \tilde{\Delta}(n)$ , la fusion augmente l'espace des paramètres pour lesquels les entreprises pratiquent de la collusion. Pour  $\Delta > \tilde{\Delta}(n)$ , la fusion augmente l'espace des paramètres pour lesquels les entreprises jouent de façon concurrentielle.

Il est intéressant de noter que la variable  $\tilde{\Delta}(n)$ , définie grâce à l'égalité suivante :  $\frac{\alpha_{CR}^{bm}(Ins)}{\alpha_{CR}^{am}(Out)} = 1$  n'est pas le paramètre qui assure une symétrie des entreprises suite à la fusion. En effet, le paramètre d'asymétrie qui assurerait une symétrie parfaite des entreprises *ex post* est défini par :

$$\bar{\Delta}(n) = -\frac{(n-2)}{2(n-1)} \quad (4.1)$$

*Démonstration.* Se reporter à l'annexe G. □

D'autre part, nous prouvons que :  $\bar{\Delta}(n) < \tilde{\Delta}(n)$

*Démonstration.* Se reporter à l'annexe H. □

Par conséquent, nous obtenons le graphique récapitulatif suivant :

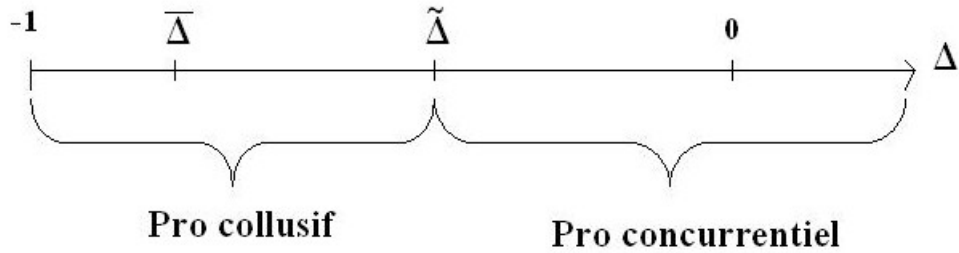


FIG. 4.6 – Schéma récapitulatif.

Nous avons donc défini une valeur seuil du niveau d'asymétrie entre entreprises ( $\tilde{\Delta}(n)$ ) telle qu'en dessus de cette valeur, l'espace de non collusion des entreprises s'agrandit, alors qu'en dessous il se rétrécit. De plus, la valeur du paramètre d'asymétrie qui assure une symétrie parfaite des entreprises *ex post* ( $\bar{\Delta}(n)$ ) est toujours inférieure à la valeur seuil du niveau d'asymétrie qui permet à l'espace de non collusion de s'agrandir suite à la fusion. Nous retrouvons ainsi les résultats de la littérature<sup>14</sup> en montrant que si la fusion renforce l'asymétrie des entreprises, l'espace de non collusion augmente *ex post*. Nous renforçons ces résultats en calculant la valeur seuil d'asymétrie *ex ante* nécessaire à la diminution de l'espace de collusion *ex post*.

## 5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons étudié l'impact d'une fusion sur la collusion. En considérant une concurrence à la Cournot en biens homogènes entre entreprises ayant une fonction de coût quadratique, nous avons analysé l'impact, sur la col-

<sup>14</sup>Compte, Jenny et Rey (2002) - Vasconcelos (2005).

lusion, d'un changement de distribution de capacités de production associé à une diminution du nombre d'entreprises actives. Pour ce faire, nous avons modélisé la collusion entre entreprises en utilisant une stratégie de type "gâchette" associée à l'existence de programmes de clémence.

Nous avons montré que si l'industrie est composée initialement d'entreprises symétriques, alors la fusion diminue l'espace de collusion des entreprises *ex post*. Si les entreprises sont initialement asymétriques, alors l'effet de la fusion peut être pro collusif ou pro concurrentiel, ceci dépendant du niveau d'asymétrie des entreprises *ex ante*. En particulier, nous avons déterminé la valeur seuil du niveau d'asymétrie *ex ante* des entreprises qui assure une diminution de l'espace de collusion suite à la fusion. Cette valeur seuil est toujours supérieure à la valeur d'asymétrie qui assure une symétrie parfaite des entreprises *ex post*.

Seule une fusion entre deux entreprises très inefficaces initialement par rapport aux concurrents a un effet pro collusif.

En termes de contrôle des concentrations et afin de limiter le risque d'effets coordonnés suite à une fusion, ce chapitre suggère de laisser fusionner deux entreprises identiques ayant une capacité de production supérieure ou égale à la capacité de production des outsiders. Dans le cas contraire, laisser fusionner deux "petites" entreprises peut conduire à une augmentation de la collusion *ex post*, en particulier si les entreprises en fusion sont très inefficaces par rapport aux concurrents.

## 6 Annexes

### Annexe A : Expression des fonctions de profit

- *Expression du profit de Nash.*

Le programme de maximisation d'une entreprise jouant de façon concurrentielle s'écrit :

$$\text{Max}_{q_i} (a - b(\sum_{i=1}^n q_i))q_i - \frac{q_i^2}{2k_i}$$

Alors, à l'équilibre :

$$Q = \frac{a\beta}{b(1+\beta)}, p = \frac{a}{1+B}, q_i = \frac{a}{b} \frac{\beta_i}{1+\beta}$$

avec  $\beta_i = \frac{bk_i}{bk_i+1}$  et  $\beta = \sum(\beta_i)$  (Cf McAfee et Williams, 1992).

- *Expression du profit de collusion.*

Nous supposons que l'output agrégé lorsque les entreprises sont toutes en collusion est simplement divisé de façon proportionnelle aux dotations de capital de chaque entreprise (Vasconcelos, 2005).

Le programme de maximisation de l'industrie lorsqu'il y a cartellisation complète s'écrit :

$$\text{Max}_{Q^M} (a - bQ^M)Q^M - \frac{(Q^M)^2}{2\sum_{i=1}^n k_i} - cQ^M$$

avec  $\sum_{i=1}^n k_i = 1$

Nous obtenons :  $Q^M = \frac{a-c}{2b+1}$  et donc :  $q^M = k_i * \frac{a-c}{2b+1}$ .

Puis nous remplaçons  $q^M$  et  $Q^M$  dans la fonction de profit pour obtenir l'expression du profit de collusion.

- *Expression du profit de déviation.*

Nous supposons que la déviation prend la forme habituellement prise dans les modèles de ce type, à savoir que l'entreprise déviante prend l'output du cartel des autres entreprises comme donné et choisit son propre niveau de production qui maximise son profit individuel (Rothschild, 1999).

Le programme de maximisation d'une entreprise déviant de l'accord collusif s'écrit :

$$Max_{q_i} (1 - bq_i - b(1 - k_i)(\frac{a-c}{2b+1})) * q_i - \frac{q_i^2}{2k_i} - cq_i$$

$$\text{Alors, à l'équilibre : } q_i^D = \frac{1-c-b(1-k_i)(\frac{a-c}{2b+1})}{2b+k_i^{-1}}$$

Et nous remplaçons dans la fonction de profit pour obtenir le profit de déviation.

### Annexe B : Choix des valeurs de $\tilde{\delta}$ et $f$

Concernant la contrainte se rapportant au facteur d'actualisation :  $\delta > \tilde{\delta} = \frac{\pi_D - \pi_M}{\pi_D - \pi_N}$ , nous calculons la valeur de  $\tilde{\delta}$  pour les entreprises avant fusion. Nous en déduisons alors l'inégalité suivante :

$$\tilde{\delta} = \frac{(2n+1)^2}{1+n(10+7n)} \quad (4.2)$$

⇒

$$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial n} = \frac{6(n-1)(2n+1)}{(1+n(10+7n))^2} > 0 \quad (4.3)$$

La fonction  $\tilde{\delta}$  est donc croissante avec le nombre d'entreprises actives. De plus :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \tilde{\delta} = \frac{4}{7} \approx 0.57$$

Nous procédons de même pour calculer la valeur seuil du facteur d'actualisation après fusion pour les insiders :

$$\tilde{\delta} = \frac{(n-2)(5+2n)^2}{(n+1)^2(22+7n)} \quad (4.4)$$

⇒

$$\frac{\partial \tilde{\delta}}{\partial n} = \frac{6(5+2n)(74+n(34+5n))}{(n+1)^2(22+7n)^2} > 0 \quad (4.5)$$

La fonction  $\tilde{\delta}$  est donc croissante avec le nombre d'entreprises actives. De plus :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \tilde{\delta} = \frac{4}{7} \approx 0.57 \quad (4.6)$$

Enfin, nous calculons la valeur seuil du facteur d'actualisation après fusion pour les outsiders :

$$\tilde{\delta} = \frac{(n-1)^2(5+2n)^2}{(n+1)(17+7n)(n^2-7)} < 0 \quad (4.7)$$

La fonction  $\tilde{\delta}$  est donc décroissante avec le nombre d'entreprises actives. De plus :

$$\tilde{\delta}(n=3) > 1 \quad (4.8)$$

Ceci est normal car pour  $n=3$  le profit de collusion d'une entreprise ayant une capacité de production de  $\frac{1}{3}$  est inférieur au profit de Nash de cette même entreprise. Afin que la stratégie de collusion puisse être une stratégie d'équilibre, nous considérons donc un nombre d'entreprises minimal de 4.

$$\tilde{\delta}(n=4) = 0.75 \quad (4.9)$$

En prenant en compte la valeur seuil du taux d'actualisation avant et après fusion pour les deux catégories d'entreprises, nous en déduisons que :  $\delta > 0.75$ . Nous posons donc une valeur supérieure, soit  $\delta = 0.9$ .

En ce qui concerne la contrainte se rapportant au montant de l'amende réduite :  $f < \delta(\pi_D - \pi_N)$ . Nous calculons la valeur de  $\delta(\pi_D - \pi_N)$  pour les entreprises avant fusion. Nous en déduisons alors que :

$$\delta(\pi_D - \pi_N) = \delta \frac{(n-1)^2(1+n(10+7n))}{18n^2(n+2)(2n+1)^2} \quad (4.10)$$

$\Rightarrow$

$$\frac{\partial(\delta(\pi_D - \pi_N))}{\partial n} = \frac{1}{72} \left( \frac{-4}{n^3} - \frac{7}{n^2} + \frac{27(37+46n+16n^2)}{(2+n)^2(2n+1)^3} \right) < 0 \quad (4.11)$$

Nous supposons un nombre d'entreprises maximal de 10. En prenant  $n=10$  et  $\delta=0.9$ , nous en déduisons que  $f < 0.006$ .

Nous procédons de même pour calculer la valeur de  $\delta(\pi_D - \pi_N)$  après fusion pour les insiders :

$$\delta(\pi_D - \pi_N) = \delta \frac{(n-1)^2(56 + n(88 + 23n))}{18n^2(n+4)(2n+5)^2} \quad (4.12)$$

$\Rightarrow$

$$\frac{\partial(\delta(\pi_D - \pi_N))}{\partial n} = - \frac{(n+1)(2240 + n(4392 + n(2968 + n(1307 + n(375 + 46n))))}{18n^3(4+n)^2(5+2n)^3} < 0 \quad (4.13)$$

En prenant  $n = 10$  et  $\delta = 0.9$ , nous en déduisons que  $f < 0.02237$ .

Nous procédons de même pour calculer la valeur de  $\delta(\pi_D - \pi_N)$  après fusion pour les outsiders :

$$\delta(\pi_D - \pi_N) = \delta \frac{(n+1)(17 + 7n)(n^2 - 7)}{18n^2(n+2)(2n+5)^2} \quad (4.14)$$

$\Rightarrow$

$$\frac{\partial(\delta(\pi_D - \pi_N))}{\partial n} = \frac{2380 + n(5369 + n(4886 + n(2000 + n(236 - n(61 + 14n))))}{18n^3(2+n)^2(5+2n)^3} < 0 \quad (4.15)$$

En prenant  $n = 10$  et  $\delta = 0.9$ , nous en déduisons que  $f < 0.0059$ .

En prenant en compte des deux catégories d'entreprises avant et après fusion, nous en déduisons que :  $f < 0.0059$ . Nous posons donc une valeur inférieure, soit  $f = 0.001$ .

## Annexe C : Preuve du lemme 2

Pour calculer la valeur du ratio  $\phi$ , il faut calculer auparavant les valeurs de  $\alpha_{CR}$  avant et après fusion.

$$\alpha_{CR} = \frac{\pi_M - (1 - \delta)\pi_D - \delta\pi_N}{(\pi_M - \pi_N + f)}$$

Nous commençons par calculer les expressions des profits<sup>15</sup> avant et après fusion pour les insiders avec  $k_i = \frac{1}{n}$  :

$$\begin{aligned}\pi_M &= \frac{1}{6}k_i \\ \Rightarrow \pi_M^{bm} &= \frac{1}{6n}, \pi_M^{am} = \frac{1}{6n}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\pi_D &= \frac{k_i(-2 - k_i)^2}{18(1 + 2k_i)} \\ \Rightarrow \pi_D^{bm} &= \frac{(2n + 1)^2}{18n^2(n + 2)}, \pi_D^{am} = \frac{2(n + 1)^2}{9n^2(n + 4)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\beta &= \sum_{i=1}^n (\beta_i) = \sum_{i=1}^n \left( \frac{bk_i}{bk_i + 1} \right) \\ \Rightarrow \beta^{bm} &= \frac{2k_i}{k_i + 1} + \frac{(n - 2)(1 - 2k_i)}{1 - 2k_i + n - 2} = \frac{n}{1 + n} \\ \beta^{am} &= \frac{2k_i}{2k_i + 1} + \frac{(n - 2)(1 - 2k_i)}{1 - 2k_i + n - 2} = 1 - \frac{3}{n + 1} + \frac{2}{n + 2}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\pi_N &= \frac{\beta_i(2k_i - \beta_i)}{2k_i(1 + \beta)^2} \\ \Rightarrow \pi_N^{bm} &= \frac{n + 2}{2(2n + 1)^2}, \pi_N^{am} = \frac{(n + 1)^2(4 + n)}{2n^2(5 + 2n)^2}\end{aligned}$$

Nous remplaçons ensuite ces expressions de profit dans  $\alpha_{CR}^{bm}$  et  $\alpha_{CR}^{am}$  afin de calculer le ratio :  $\frac{\alpha_{CR}^{bm}}{\alpha_{CR}^{am}}$  pour les insiders. Nous obtenons :

$$\phi^{Ins} = \frac{(n - 1)^2(n + 4)(-12 + n(-2 + n(2 + n + 6f(5 + 2n)^2)))(-1 + \delta + n(-4 + 10\delta + n(-4 + 7\delta)))}{n(2 + n)(1 + n(-2 + n + 6f(2n + 1)^2))(-(-10 + n + 2n^2)^2 + (n - 2)(n + 1)^2(22 + 7n)\delta)}$$

En posant :  $\delta = 0.9$  et  $f = 0.001$ , nous obtenons alors une fonction dépendant uniquement du nombre d'entreprises  $n$ . La dérivée de cette fonction est croissante

<sup>15</sup>Nous calculons le profit *individuel* après fusion.



et  $\phi^{Ins}(n = 10) < 1$ . Par conséquent, le ratio  $\phi$  pour les insiders est strictement inférieur à un.

Nous procédons de la même façon pour calculer la valeur du ratio  $\phi$  pour la deuxième catégorie d'entreprises, soit les outsiders.

Etant donnée la symétrie des entreprises, les profits avant fusion sont les mêmes pour les insiders et les outsiders. Seuls les profits après fusion changent.

$$\pi_M^{am} = \frac{1}{6n}, \pi_D^{am} = \frac{2(n+1)^2}{9n^2(n+4)}, \beta^{am} = 1 - \frac{3}{n+1} + \frac{2}{n+2}, \pi_N^{am} = \frac{(n+2)^3}{2n^2(5+2n)^2}$$

Nous en déduisons la fonction  $\phi$  pour les outsiders :

$$\phi^{Out} = \frac{(n-1)^2(-24 + n(-11 + n(2 + n + 6f(5 + 2n)^2)))(-1 + \delta + n(-4 + 10\delta + n(-47 + 7\delta)))}{n(1 + n(-2 + n + 6f(2n + 1)^2))(-n-1)^2(5 + 2n)^2 + (n+1)(17 + 7n)(n^2 - 7)\delta}$$

Cette fonction est strictement décroissante avec le nombre d'entreprises et  $\phi^{Out}(n = 10) > 1$ . Par conséquent, le ratio  $\phi$  pour les outsiders est strictement supérieur à un.

## Annexe D : Domaine de définition de $\Delta$

Si nous considérons les entreprises qui fusionnent avec un avantage en termes d'efficacité, alors :  $\Delta > 0$ . De plus, la somme des capacités de production des entreprises en fusion ne doit pas excéder 1, ce qui implique que :

$$2 \left( \frac{1 + \Delta}{n} \right) < 1$$

et donc  $\Delta < \frac{n}{2} - 1$ .

Si maintenant nous considérons que les entreprises en fusion ont une capacité de production inférieure par rapport aux outsiders, alors  $\Delta < 0$ . De plus, il faut que la capacité de production d'une entreprise insider soit non nulle, ce qui implique que :

$$\frac{1 + \Delta}{n} > 0$$

et donc  $\Delta > -1$ .

### Annexe E : Preuve du lemme 3

Après simplifications, nous obtenons :

$$\alpha_{CR}^{bm}(Ins) = \frac{(1 + \Delta) \left( \frac{3}{n} - \frac{0.1(1+2n+\Delta)^2}{n^2(2+n+2\Delta)} - \frac{8.1(2+n+2\Delta)(2+n-n^2+2\Delta)^2}{(-2n^3+n^2(1-2\Delta)+2(1+\Delta)^2+n(1+\Delta)(5+2\Delta))^2} \right)}{3 \left( 0.006 + \frac{1+\Delta}{n} - \frac{3(1+\Delta)(2+n+2\Delta)(2+n-n^2+2\Delta)^2}{(-2n^3+n^2(1-2\Delta)+2(1+\Delta)^2+n(1+\Delta)(5+2\Delta))^2} \right)}$$

$$\alpha_{CR}^{am}(Ins) = \frac{(1 + \Delta) \left( 3n - \frac{0.4(1+n+\Delta)^2}{4+n+4\Delta} - \frac{8.1(2+n-n^2+2\Delta)^2(4+n+4\Delta)}{(n+2n^2+4n\Delta-2(1+\Delta)(5+2\Delta))^2} \right)}{3n^2 \left( 0.006 + \frac{1+\Delta}{n} - \frac{3(1+\Delta)(2+n-n^2+2\Delta)^2(4+n+4\Delta)}{n^2(n+2n^2+4n\Delta-2(1+\Delta)(5+2\Delta))^2} \right)}$$

Puis nous calculons le ratio  $\frac{\alpha_{CR}^{bm}(Ins)}{\alpha_{CR}^{am}(Ins)}$  qui dépend uniquement de  $\Delta$  et  $n$ . En étudiant la fonction pour un  $n$  précis ( $n \in [4, 10]$ ), nous obtenons :  $\frac{\alpha_{CR}^{bm}(Ins)}{\alpha_{CR}^{am}(Ins)} < 1, \forall n \in [4, 10], \forall \Delta \in ]-1, \frac{n}{2} - 1[$ .

Pour les outsiders, nous obtenons :

$$\alpha_{CR}^{bm}(Out) = \frac{\frac{3(1-\frac{2\Delta}{2+n})}{n} - \frac{0.1(2+3n-2n^2+2\Delta)^2(n-2(1+\Delta))}{(-2+n)^2 n^2 (n^2-4(1+\Delta))} - \frac{8.1(1+n+\Delta)^2(n^2-4(1+\Delta))(n-2(1+\Delta))}{(2n^3-2(1+\Delta)^2+n^2(-1+2\Delta)-n(1+\Delta)(5+2\Delta))^2}}{3 \left( 0.006 + \frac{1-\frac{2\Delta}{2+n}}{n} - \frac{3(1+n+\Delta)^2(n^2-4(1+\Delta))(n-2(1+\Delta))}{(2n^3-2(1+\Delta)^2+n^2(-1+2\Delta)-n(1+\Delta)(5+2\Delta))^2} \right)}$$

$$\alpha_{CR}^{am}(Out) = \frac{3n \left( 1 - \frac{2\Delta}{-2+n} \right) - \frac{0.1(2+3n-2n^2+2\Delta)^2(n-2(1+\Delta))}{(-2+n)^2(n^2-4(1+\Delta))} - \frac{8.1(2+n+2\Delta)^2(n^2-4(1+\Delta))(n-2(1+\Delta))}{(n+2n^2+4n\Delta-2(1+\Delta)(5+2\Delta))^2}}{3n^2 \left( 0.006 + \frac{1-\frac{2\Delta}{-2+n}}{n} - \frac{3(2+n+2\Delta)^2(n^2-4(1+\Delta))(n-2(1+\Delta))}{n^2(n+2n^2+4n\Delta-2(1+\Delta)(5+2\Delta))^2} \right)}$$

Nous procédons de la même façon que précédemment afin de démontrer que

$$\frac{\alpha_{CR}^{bm}}{\alpha_{CR}^{am}} > 1, \forall n \in [4, 10], \forall \Delta \in ]-1, \frac{n}{2} - 1[.$$

### Annexe F : Preuve du lemme 5

Nous obtenons que  $\frac{\alpha_{CR}^{bm}(Ins)}{\alpha_{CR}^{am}(Out)} > 1$  pour  $\Delta > \tilde{\Delta}(n)$ . Les valeurs de  $\tilde{\Delta}(n)$  sont obtenues en résolvant l'égalité suivante :  $\frac{\alpha_{CR}^{bm}(Ins)}{\alpha_{CR}^{am}(Out)} = 1$ .

Nous obtenons ainsi :

$n$	$\tilde{\Delta}(n)$
4	-0.179788
5	-0.150505
6	-0.124569
7	-0.103528
8	-0.0867237
9	-0.0732911
10	-0.0624867

TAB. 4.1 – Valeur de  $\tilde{\Delta}(n)$  en fonction du nombre d'entreprises.

### Annexe G : Valeur de $\bar{\Delta}(n)$

Afin d'assurer une symétrie des entreprises *ex post*,  $\bar{\Delta}(n)$  doit être défini par l'égalité suivante :  $2 \left( \frac{1+\bar{\Delta}(n)}{n} \right) = \frac{1-\left(\frac{2\bar{\Delta}(n)}{n-2}\right)}{n}$ .

### Annexe H : Preuve de $\bar{\Delta}(n) < \tilde{\Delta}(n)$

Nous calculons la valeur de  $\bar{\Delta}(n)$  pour chaque  $n$  possible et nous obtenons :

$n$	$\bar{\Delta}(n)$
4	$-\frac{1}{3}$
5	$-\frac{3}{8}$
6	$-\frac{2}{5}$
7	$-\frac{5}{12}$
8	$-\frac{3}{7}$
9	$-\frac{7}{16}$
10	$-\frac{4}{9}$

TAB. 4.2 – Valeur de  $\bar{\Delta}(n)$  en fonction du nombre d'entreprises.

En comparant les deux tableaux précédents, nous en déduisons que :  $\bar{\Delta}(n) < \tilde{\Delta}(n), \forall n$

