



Centre de Recherche en Économie et Management
Center for Research in Economics and Management

University of Caen

University of Rennes 1



Incitations à fusionner dans un oligopole mixte asymétrique

Sylvain Kadohognon OUATTARA

University of Caen Basse-Normandie, CREM-CNRS, UMR 6211

November 2011 - WP 2011-26

Working Paper

INCITATIONS A FUSIONNER DANS UN OLIGOPOLE MIXTE ASYMETRIQUE¹

Sylvain Kadohognon Ouattara²

Résumé

Cet article analyse les incitations à fusionner dans un oligopole mixte asymétrique constitué de deux firmes privées identiques et d'une firme publique. Sous l'hypothèse qu'il existe un écart technologique entre la firme publique et les firmes privées, nous montrons que la fusion entre ces deux types d'entreprises peut avoir lieu à condition que la firme publique ait un retard technologique et que la part d'action des propriétaires privés soit relativement grande. Ces résultats montrent le contraste avec ceux obtenus par Artz et al (2009) qui montrent que dans un triopole mixte où toutes les firmes disposent d'une technologie identique, la fusion entre entreprises publique et privée peut avoir lieu à condition que la part d'action du privé soit faible.

Mots clés: oligopole mixte, fusion, coûts quadratiques, efficacité.

JEL classification: L00, L13, L33.

¹Je tiens à remercier Messieurs les Professeurs Nicolas Le Pape et Bernard Franck pour leurs commentaires et suggestions.

²CREM-UMR CNRS 6211, Université de Caen, Faculté de Sciences Economiques, 14 032 Caen Cedex, France. kadohognon.ouattara@unicaen.fr

1 Introduction

Depuis quelques années, de nombreuses entreprises publiques procèdent à des prises de participation dans des entreprises privées, conduisant ainsi à des privatisations ou nationalisations partielles. A titre d'exemple, l'entreprise de propriété publique allemande Volkswagen a racheté le constructeur automobile espagnol SEAT. Un autre exemple de concentration horizontale entre firmes publiques et privées est l'alliance Renault-Nissan. Cette alliance née en mars 1999, a permis à Renault (dont 15% du capital est détenu par l'Etat français) de racheter une partie du groupe Nissan³. Récemment (en juillet 2008) le groupe énergétique français Gaz De France a fusionné avec SUEZ, donnant ainsi naissance à un nouveau géant énergétique européen (GDF SUEZ).

La littérature économique portant sur la modélisation de l'interaction entre entreprises publiques et privées a connu un grand essor à partir des années 1980. Ce type d'interaction entre des entreprises ayant des fonctions objectifs différents⁴ est appelée oligopole mixte [pour les travaux pionniers voir M. Schneider (1966), Bös (1986,1991), Vickers et Yarrow (1988), Nett (1993), De Fraja et Delbono (1989)]. Une des particularités de cette littérature est qu'elle suppose généralement que les firmes publiques ont des coûts marginaux constants plus élevés que ceux des firmes privées [Megginson et Netter (2001), White D. (2002), Lu Yuanzhu (2007), Kamijo et Nakamura (2009)]. Cette inefficacité des entreprises publiques est couramment justifiée par des aspects informationnels et institutionnels du marché [Hsin Lin et Ogawa (2005)]. Sur une telle structure de marché où les coûts de productions sont linéaires, l'hypothèse selon laquelle le coût marginal de la firme publique est supérieur à celui des firmes privées permet de garantir une production positive pour ces dernières. En présence de coûts fixes, l'entreprise publique se trouve ainsi être déficitaire car elle produit de sorte à ce que le prix du marché soit égal à son coût marginal de production [De Fraja et Delbono (1987), Cremer et al (1989)]. Afin d'éviter ces situations de monopoles naturels, plusieurs auteurs se sont attelés à réexaminer la concurrence entre entreprises publiques et privées en supposant que les fonctions de coûts sont convexes avec une technologie identique pour toutes les firmes.

L'un des objets de cet article est de paramétrer la différence de coût entre entreprises publiques et privées en présence de déséconomie d'échelle. Le second objet porte sur la profitabilité des fusions dans un oligopole mixte. Depuis Williamson (1968), la modélisation des concentrations horizontales dans un oligopole privé a fait l'objet de plusieurs contributions dans la littérature économique. Salant et al (1983) montrent que lorsque les fonctions de demande et de coûts sont linéaires, la fusion est plus profitable pour les firmes outsiders que pour celles qui y participent (paradoxe des fusions). Afin de lever ce paradoxe de la profitabilité des fusions, Perry et Porter (1985) prennent en compte l'effet taille dans le processus

³A ce jour, Renault détient 44.3% des parts de Nissan et Nissan 15% des parts de Renault.

⁴Dans la plupart des travaux, on suppose que les firmes publiques maximisent le bien-être tandis que les firmes privées maximisent leur propre profit.

des fusions⁵. Aussi, lorsqu'on fait l'hypothèse que les entreprises se font concurrence en prix avec biens différenciés, le paradoxe n'existe également pas (Deneckere et Davidson⁶ 1985).

En somme, une large gamme de contributions s'est penchée sur la profitabilité des fusions entre entreprises privées, cependant très peu d'articles traitent du sujet des fusions dans un oligopole mixte.

Sur le plan théorique, Barcena-Ruiz et Garzon (2003) explorent la possibilité de fusion entre entreprise publique et privée dans un duopole mixte avec coût de production quadratique et identique à travers les firmes. Sous l'hypothèse que ces deux entreprises produisent des biens différenciés, les auteurs montrent que la fusion a lieu à condition que les biens produits soient fortement substituables⁷. Nakamura et Inoue (2007) et Mendez Naya (2008), élargissent le cadre d'analyse de Barcena-Ruiz et Garzon (2003) à un oligopole mixte composé d'une firme publique et de n firmes privées produisant des biens homogènes. Dans ce contexte, la fusion entre l'entreprise publique et une entreprise privée peut avoir lieu lorsque le nombre d'outsiders est suffisamment élevé. En effet, lorsque le nombre d'outsiders augmente, la part de marché de l'entité fusionnée baisse, réduisant ainsi l'impact de l'intervention publique sur le bien-être. Ainsi, la firme publique sera plus disposée à laisser une part d'action élevée aux actionnaires privés. Dans une contribution récente, B Artz et al (2009), supposent que toutes les firmes disposent d'une technologie identique sur laquelle repose une incertitude. De plus, la fusion s'accompagne toujours d'une amélioration de la productivité de l'entité fusionnée. Ils obtiennent que dans un triopole mixte, la fusion a lieu à l'équilibre à condition que la part d'action laissée aux actionnaires privés soit faible et que le niveau technologique des firmes soit élevé.

L'apport de notre article à la littérature sur les oligopoles mixtes est relatif à la technologie utilisée par les différentes firmes. D'abord, les contributions qui raisonnent avec des coûts quadratiques supposent généralement que les firmes sont toutes dotées de la même technologie. En revanche, nous supposons ici que les technologies peuvent être différentes entre firmes privées et publiques et que la firme publique peut avoir une technologie plus efficace que celle des firmes privées. Ensuite, dans l'étude de la profitabilité des fusions dans un oligopole mixte, Artz et Al (2009) ne prennent pas en compte l'écart de technologie qui peut exister

⁵Perry et Porter (1985) montrent que l'utilisation d'une fonction de coût quadratique permet de résoudre le paradoxe des fusions. Aussi, Ziss (2001) et Gonzalez- Maestre et Lopez-Cunat (2001) montrent que la délégation stratégique à un gestionnaire a un impact sur la profitabilité de la fusion.

⁶Denecker et Davidson (1985) montrent que dans ce contexte de différenciation des produits avec concurrence en prix, la fusion conduit à une hausse du prix qui sera suivie également d'une hausse du prix des outsiders. La fusion sera ainsi profitable aussi bien pour les insiders que pour les outsiders. Ces résultats diffèrent de ceux de SSR parce que les fonctions de réaction sont croissantes dans la concurrence à la Bertrand alors qu'elles sont décroissantes dans une concurrence de type Cournot.

⁷L'analyse de Barcena-Ruiz et Garzon (2003) montre en effet que dans un duopole mixte, la fusion ne peut pas avoir lieu lorsque les biens produits sont homogènes.

entre firmes ayant des objectifs différents. Nous prenons en compte cet écart technologique et étudions son impact sur la profitabilité des fusions et le bien-être social.

Nous montrons que la présence de la firme publique dans une industrie composée initialement de firmes privées rend la fusion plus difficile à réaliser entre deux firmes privées et que cette présence peut être néfaste pour le bien-être si la firme publique a un retard technologique. Ce résultat est similaire à celui de Kamaga et Nakamura (2007) qui montrent que dans un modèle de fusion endogène en triopole mixte, la fusion entre deux firmes privées n'appartient pas au coeur du jeu⁸. De plus, nous montrons que lorsque la firme publique participe à la fusion, la part d'action à laisser aux actionnaires privés pour qu'une telle fusion améliore simultanément le bien-être et le profit privé doit être supérieure à 43%.

Le reste de l'article est organisé de la manière suivante. Dans la section 2, nous présentons le modèle. La section 3 étudie la profitabilité des fusions dans un triopole classique⁹ dans le but de pouvoir déterminer l'impact de la présence d'une firme publique sur une telle structure de marché. La section 4 est consacrée à l'analyse des incitations à fusionner dans un triopole mixte et la section 5 conclue.

2 Hypothèses et notations

On considère un oligopole mixte de Cournot constitué de trois firmes qui produisent un bien homogène. Les firmes 1 et 2 sont des firmes de propriété privée tandis que la firme 0 est publique.

La fonction de demande inverse est donnée par:

$$p = 1 - Q.$$

où Q est la quantité globale produite par l'ensemble des firmes ($Q = q_0 + \sum_{i=1}^2 q_i$).

Les coûts de production sont supposés convexes et s'écrivent sous la forme:

$$C_j = \delta_j q_j^2 \quad \{j = 0, 1, 2\} \tag{1}$$

$$\text{Avec } \delta_j \geq 0$$

Cette fonction de coût génère donc un coût marginal de production linéaire pour chaque firme avec une pente $2\delta_j$. Cette formulation de la fonction de coût permet que les firmes aient

⁸Kamaga et Nakamura (2007) utilisent en effet le "concept de coeur" introduit par Barros (1998) afin d'analyser les fusions endogènes en oligopole mixte.

⁹Le triopole classique fait référence ici à une structure de marché composé de trois entreprises privées.

des technologies différentes¹⁰. Cependant, nous supposons que les firmes privées disposent toutes deux de la même technologie ($\delta_1 = \delta_2$) et sont donc parfaitement symétriques.

Le profit de la firme j est la différence de ses recettes totales et de ses coûts totaux de production:

$$\pi_j = pq_j - \delta_j q_j^2 \quad (j = 0, 1, 2) \quad (2)$$

Les firmes privées choisissent donc leur niveau de production qui maximise π_j . Quant à la firme publique, elle choisit le niveau de production (q_0) qui maximise le bien-être. Le bien-être est défini comme étant la somme du surplus des consommateurs (Sc) et des profits de toutes les firmes présentes dans l'industrie¹¹. La fonction de bien-être s'écrit donc:

$$W = Sc + \sum_{j=0}^2 \pi_j \quad (3)$$

$$\text{avec } Sc = \frac{1}{2}Q^2$$

On suppose que les firmes ont la possibilité de fusionner. La structure de marché initiale (dans laquelle aucune des entreprises ne fusionne) est la suivante: $M_a = \{0, 1, 2\}$.

Trois types de fusion sont possibles:

$M_b = \{(1, 2), 0\}$ → les deux firmes privées fusionnent.

$M_c = \{(0, 1), 2\}$ → la firme publique fusionne avec la firme 1.

$M_d = \{1, (0, 2)\}$ → la firme publique fusionne avec la firme 2.

Etant donné que les deux firmes privées sont identiques, les structures M_c et M_d sont symétriques. Sans perte de généralité, nous considérons uniquement la fusion entre la firme publique et la firme 1 (M_c).

Lorsque les firmes i et j fusionnent, l'entité (ij) qui en résulte dispose des deux sites de production détenus par chacune des firmes i et j avant fusion. On suppose que l'entité fusionnée peut répartir sa production entre ses deux sites de manière à minimiser son coût total de production. La production est ainsi répartie de façon à ce que le coût marginal soit

¹⁰Cette fonction de coût nous permet de ne pas nous restreindre uniquement au cas où les firmes privées sont plus efficaces que la firme publique. Elle permet également d'envisager le cas où la firme publique serait la plus efficace.

¹¹On considère ici que toutes les firmes sont nationales et que l'Etat attribue la même pondération au surplus des consommateurs et au profit de chaque firme, qu'elle soit privée ou publique.

identique entre les deux sites. La fusion s'accompagne donc toujours d'une rationalisation de la production¹².

Dans ce contexte, le coût total de production résultant de la fusion entre i et j est de la forme:

$$C_{ij} = \frac{\delta_i \delta_j}{\delta_i + \delta_j} q_{ij}^2 \quad i = 1, 2 \text{ et } j = 0, 1, 2 \text{ et } i \neq j \quad (4)$$

$$\text{avec } q_{ij} = q_i + q_j$$

Le profit de l'entité-fusionnée est donné par:

$$(\pi_{ij}) = p q_{ij} - \frac{\delta_i \delta_j}{\delta_i + \delta_j} q_{ij}^2 \quad i = 1, 2 \text{ et } j = 0, 1, 2 \text{ et } i \neq j \quad (5)$$

Nous définissons un indicateur d'asymétrie des firmes qui représente l'écart entre le paramètre de coût public (δ_0) et le paramètre de coût privé (δ_i). Cet indicateur est noté θ , avec $\theta = \delta_0 - \delta_i$. Sans perte de généralité, on normalise δ_0 à 1 et donc $\delta_i = 1 - \theta$.

Alors, $C_0 = q_0^2$ et $C_i = (1 - \theta)q_i^2$.

On a nécessairement $\theta \leq 1$. Par ailleurs, θ peut être négatif lorsque la firme publique dispose d'une technologie plus efficace que celle des firmes privées. On parlera d'"avance technologique de la firme publique" lorsque $\theta < 0$ et de "retard technologique de la firme publique" lorsque $\theta > 0$.

Le jeu se déroule en deux étapes. A la première étape, les firmes décident de fusionner ou pas. A la seconde étape, étant donné cette décision, elles choisissent simultanément leur production. La résolution du jeu se fait par induction vers l'amont.

Afin de déterminer l'impact d'une firme publique sur la profitabilité des fusions, nous analyserons dans un premier temps la profitabilité de la fusion dans un triopole privé (ce cas sera noté p). Dans un second temps, la profitabilité sera analysée dans un triopole mixte (cas noté w).

3 Triopole privé

On considère que les trois entreprises (0, 1 et 2) ont pour objectif commun la maximisation du profit individuel. En cas de fusion, l'entité issue de la fusion maximise son profit joint.

¹²L'une des limites du modèle de SSR (1983) est que l'entité issue de la fusion produit exactement la même quantité que les outsiders. Dans cet article, nous supposons que la fusion de deux entreprises entraîne la naissance d'une entité qui dispose de capacités de production plus importante que les outsiders.

3.1 Equilibres du triopole privé

3.1.1 Equilibres avant fusion: $M_a = \{0, 1, 2\}$

Dans cette structure, aucune des entreprises ne fusionne. Les fonctions objectifs des trois entreprises sont donc:

$$\pi_{ia}^p = p_a^p q_{ia}^p - (1 - \theta)(q_{ia}^p)^2, \quad \pi_{0a}^p = p_a^p q_{0a}^p - (q_{0a}^p)^2 \quad (i = 1, 2) \quad (6)$$

Les équilibres obtenus sont les suivants:

$$q_{ia}^p = \frac{3}{18-8\theta}, \quad q_{0a}^p = \frac{3-2\theta}{18-8\theta}, \quad p_a^p = \frac{9-6\theta}{18-8\theta}$$

$$\pi_{ia}^p = \frac{18-9\theta}{4(4\theta-9)^2}, \quad \pi_{0a}^p = \frac{(2\theta-3)^2}{2(4\theta-9)^2}, \quad W_a^p = \frac{-120\theta+20\theta^2+189}{8(4\theta-9)^2}$$

3.1.2 Equilibres après fusion: $M_b = \{(1, 2), 0\}$ et $M_c = \{(0, 1), 2\}$

Les fonctions objectifs, et les équilibres des cas M_b et M_c sont résumés dans le tableau ci-dessous.

	$M_b = \{(1, 2), 0\}$	$M_c = \{(0, 1), 2\}$
Fonctions objectifs	$(\pi_{12})_b^p = p_b^p q_{12b}^p - \frac{1-\theta}{2}(q_{12b}^p)^2$ $\pi_{0b}^p = p_b^p q_{0b}^p - (q_{0b}^p)^2$	$(\pi_{01})_c^p = p_c^p q_{01}^p - \frac{1-\theta}{2-\theta}(q_{01c}^p)^2$ $\pi_{2c}^p = p_c^p q_{2c}^p - (1 - \theta)(q_{2c}^p)^2$
Quantités	$q_{12b}^p = \frac{3}{11-4\theta}$ $q_{0b}^p = \frac{2-\theta}{11-4\theta}$	$q_{01c}^p = \frac{2\theta-3}{8\theta-11}$ $q_{2c}^p = \frac{4-3\theta}{(8\theta-11)(\theta-2)}$
Prix	$p_b^p = \frac{6-3\theta}{11-4\theta}$	$p_c^p = \frac{(3\theta-4)(2\theta-3)}{(8\theta-11)(\theta-2)}$
Profits	$(\pi_{12})_b^p = \frac{27-9\theta}{2(4\theta-11)^2}$ $\pi_{0b}^p = \frac{2(\theta-2)^2}{(4\theta-11)^2}$	$(\pi_{01})_c^p = \frac{(2\theta-3)^3}{(\theta-2)(8\theta-11)^2}$ $\pi_{2c}^p = -\frac{(3\theta-4)^2}{(\theta-2)(8\theta-11)^2}$
Bien-être	$W_b^p = \frac{-35\theta+5\theta^2+68}{2(4\theta-11)^2}$	$W_c^p = \frac{-299\theta+238\theta^2-81\theta^3+10\theta^4+136}{(8\theta-11)^2(\theta-2)^2}$

Tableau1: équilibres après fusion du triopole privé

On obtient des résultats classiques sur les productions d'équilibre à savoir que l'entité fusion baisse sa production, l'outsider augmente la sienne et la production totale baisse. Aussi, le prix d'équilibre et le profit des outsiders augmentent. Dans le cas M_c , lorsque $\theta = 1$, l'outsider produit exactement la même quantité que l'entité fusionnée et elles ont toutes deux un profit identique.

En comparant les équilibres en M_b et M_c , on obtient les résultats suivants¹³(voir annexe 1):

- Si la firme 0 a un retard technologique ($\theta > 0$):

$$q_{01b}^p < q_{12b}^p; \quad q_{2c}^p > q_{0b}^p; \quad p_c^p < p_b^p; \quad (\pi_{01})_c^p < (\pi_{12})_b^p; \quad \pi_{2c}^p > \pi_{0b}^p; \quad W_c > W_b$$

- Si la firme 0 a une avance technologique ($\theta < 0$):

$$q_{01b}^p > q_{12b}^p; \quad q_{2c}^p < q_{0b}^p; \quad p_c^p > p_b^p; \quad (\pi_{01})_c^p > (\pi_{12})_b^p; \quad \pi_{2c}^p < \pi_{0b}^p; \quad W_c < W_b$$

On remarque ainsi que lorsque la firme 0 a un retard technologique, le projet de fusion M_c est celui qui donne un meilleur résultat social. En effet, si la firme 0 a un retard technologique, le bien-être ainsi que le surplus du consommateur sont meilleurs lorsque la fusion se passe entre deux firmes asymétriques (0 et 1). Dans le cas où la firme 0 a une avance technologique, ($\theta < 0$), c'est le projet de fusion M_b qui est socialement meilleur. Que ce soit dans le cas M_b ou M_c , les autorités de régulation de la concurrence devraient permettre uniquement le projet de fusion entre les "canards boiteux", car une telle fusion est meilleur aussi bien pour le consommateur que pour le bien-être global.

La profitabilité de la fusion et son impact sur le bien-être dépendent aussi bien de la rationalisation de la production des insiders que de la réaction de l'outsider. Ainsi, l'opération de fusion la plus efficace socialement est celle dans laquelle l'outsider a la stratégie la plus agressive¹⁴. Ce résultat rejoint celui de Farrell et Shapiro (1990) qui montrent que la profitabilité d'une fusion dépend (négativement) de l'intensité de la réaction des outsiders. Plus l'intensité de la réaction des outsiders est grande, plus les concurrents augmentent leur production afin de bénéficier de la hausse du prix due à la rationalisation de la production des insiders [cité par Charlety et Souam (2002)].

3.2 Incitation privée à fusionner

La fusion est profitable si le profit après fusion est supérieur à la somme des profits avant fusion.

¹³ Cette comparaison nous sert à déterminer laquelle des opérations de fusion M_b ou M_c est la plus efficace.

¹⁴ $q_{2c}^p > q_{0b}^p$ alors $W_c > W_b$

$q_{2c}^p < q_{0b}^p$ alors $W_c < W_b$

	$M_b = \{(1, 2), 0\}$	$M_c = \{(0, 1), 2\}$
Variation de π	$\Delta\pi_b^p = (\pi_{12})_b^p - 2\pi_{ia}^p \quad (i = 1, 2)$ $\Delta\pi_b^p = \frac{9}{2(4\theta-9)^2(4\theta-11)^2} > 0$	$\Delta\pi_c^p = (\pi_{01})_c^p - (\pi_{1a}^p + \pi_{0a}^p)$ $\Delta\pi_c^p = -\frac{1}{4} \frac{-258\theta + 455\theta^2 - 296\theta^3 + 64\theta^4 + 36}{(\theta-2)(8\theta-11)^2(4\theta-9)^2}$
Variation de W	$\Delta W_b^p = W_b^p - W_a^p$ $\Delta W_b^p = \frac{3}{8} \frac{76\theta + 16\theta^2 - 279}{(4\theta-9)^2(4\theta-11)^2} < 0$	$\Delta W_c^p = W_c^p - W_a^p$ $\Delta W_c^p = \frac{1}{8} \frac{\left[10\,524\theta - 12\,693\theta^2 + 7280\theta^3 - 1956\theta^4 + 192\theta^5 - 3348 \right]}{(4\theta-9)^2(8\theta-11)^2(\theta-2)^2} < 0$

Tableau 2: variations du profit et du bien-être post-fusion

Proposition 1 *Incitation privée*

- $\Delta\pi_b^p > 0 \quad \forall \theta \leq 1$
- $\Delta\pi_c^p > 0 \quad \forall \theta \in]-\infty, 0.203[\cup]0.95481, 1]$

La figure 1 ci-dessous nous montre les variations du profit en fonction de l'écart de coût entre les firmes (θ).

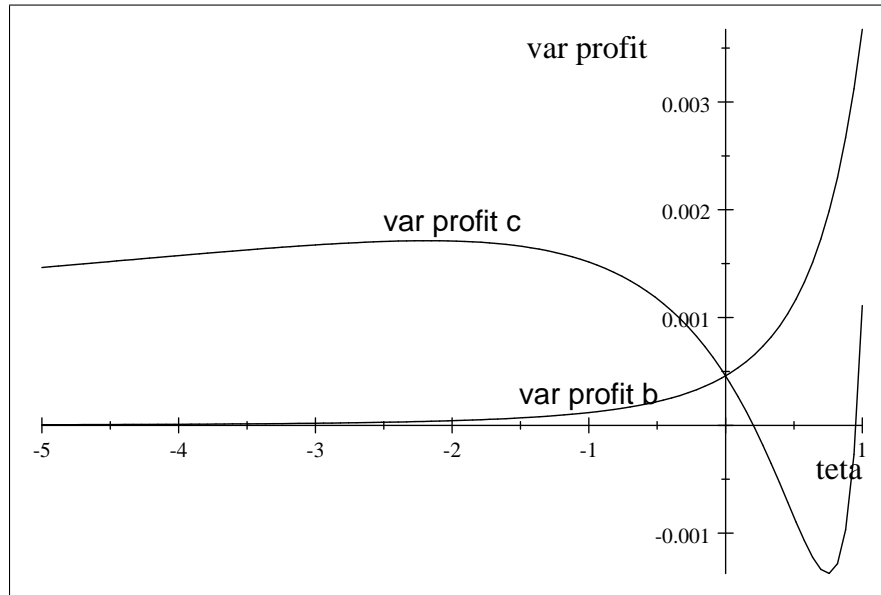


Figure 1: Incitations privées à fusionner

La proposition 1 nous montre que dans un triopole privé, la fusion entre 2 firmes privées symétriques est toujours profitable quelque soit l'écart de coût entre la firme asymétrique et les firmes symétriques. Ce n'est donc pas l'écart de coût qui justifie la profitabilité de la fusion, mais plutôt l'aspect de la rationalisation de la production dû au fait que l'entité fusionnée égalise son coût marginal de production entre ses deux sites de production. Cependant, l'écart de coût a un impact (positif) sur l'ampleur de la variation du profit. Ainsi, lorsque cet écart augmente, le gain de profit consécutif à la fusion augmente également¹⁵.

Lorsque la fusion se passe entre deux firmes asymétriques, le gain de profit résultant d'une telle fusion n'est pas toujours positif. En effet, lorsque l'écart de coût est assez élevé, les 2 firmes asymétriques n'ont pas intérêt à fusionner.

En analysant la figure 1, on constate que le gain de profit de l'entité fusionnée est toujours plus élevé lorsque la fusion se passe entre les firmes les plus efficaces. En d'autres termes, la fusion entre les "canards boiteux" est moins profitable que la fusion entre les firmes les plus efficaces. A titre d'illustration, lorsque $\theta < 0$ (firme 0 plus efficace), le gain de profit dans le cas M_c est supérieur à celui du cas M_b . Par contre, lorsque $\theta > 0$, c'est le cas M_b qui est le plus profitable.

4 TRIPOLE MIXTE

Comme nous l'avons mentionné dans la section 1, les firmes 1 et 2 sont privées et la firme 0 est publique dans le cas du triopole mixte.

4.1 Equilibres du triopole mixte

Dans cette section, nous examinons la seconde étape du jeu en présence d'une entreprise publique.

4.1.1 Equilibres avant fusion: $M_a^w = \{0, 1, 2\}$

Dans cette structure, aucune des entreprises ne fusionne. Nous sommes donc dans un cadre de triopole mixte. Dans ces conditions, la firme i choisit la quantité q_i qui maximise son profit:

$$\pi_{ia}^w = p_a^w q_{ia}^w - (1 - \theta)(q_{ia}^w)^2 \quad (i = 1, 2) \quad (7)$$

Quant à la firme publique, elle choisit la quantité q_0 qui maximise le bien-être social

$$W_a^w = \frac{(Q_a^w)^2}{2} + \sum_{j=0}^2 \pi_{ja}^w. \quad (8)$$

¹⁵ $\frac{d}{d\theta} \Delta \pi_b^p > 0$

En résolvant ces problèmes de maximisation simultanément, on obtient les équilibres de Nash de la seconde étape:

$$\begin{aligned} q_{ia}^w &= \frac{2}{13-6\theta} & q_{0a}^w &= \frac{3-2\theta}{13-6\theta}, & p_a^w &= \frac{6-4\theta}{13-6\theta} \\ \pi_{ia}^w &= \frac{8-4\theta}{(13-6\theta)^2}, & \pi_{0a}^w &= \frac{(2\theta-3)^2}{(13-6\theta)^2}, & W_a^w &= \frac{(12\theta^2-68\theta+99)}{2(13-6\theta)^2} \end{aligned}$$

Corollary 1 *Si $\theta < (>)\frac{1}{2}$, alors la quantité produite par la firme privée i est inférieure (supérieure) à celle de la firme publique.*

Corollary 2 *Si $\theta < (>)0.13$, alors le profit de la firme publique est supérieur (inférieur) à celui de la firme privée i .*

La production de la firme publique n'est pas toujours supérieure à celle de ses concurrentes privées (corollaire 1). En effet, les firmes privées peuvent produire plus que la firme publique lorsque le paramètre θ est assez élevé ($\theta > \frac{1}{2}$).

D'après le corollaire 2, la firme publique peut avoir un profit supérieur à celui des firmes ayant pour objectif la maximisation du profit. Etant donné que la firme publique tient compte du surplus du consommateur dans sa fonction objectif, elle produit plus que n'importe qu'elle firme privée lorsque l'écart de coût n'est pas assez grand. En réponse à cette stratégie de la firme publique, les entreprises privées baissent leur production. Par conséquent, la part de marché de la firme publique ainsi que son profit sont relativement élevés par rapport à ceux des firmes privées. Ce résultat confirme celui de Kamaga et Nakamura (2007) qui montrent que dans un contexte de triopole mixte avec coût quadratique identique ($\theta = 0$), la firme publique a un profit toujours supérieur à celui des firmes privées.

Le surplus du consommateur ainsi que le bien-être sont des fonctions croissantes de θ , tandis que le prix d'équilibre en est une fonction décroissante. Cela signifie donc que le prix est beaucoup plus faible dans le cas où la firme publique a un retard technologique ($\theta > 0$) que dans celui où elle a une avance technologique ($\theta < 0$). L'intuition de ce surprenant résultat est en effet très simple. Lorsque le paramètre θ augmente, la firme publique baisse sa production et les firmes privées augmentent les leurs. Cependant, la baisse de la production de la firme publique est inférieure à la hausse de la production de n'importe qu'elle firme privée. Ainsi, la production globale augmente et le prix diminue.

Le profit des deux entreprises privées est une fonction croissante de l'écart de coût tandis que celui de la firme publique en est une fonction décroissante.

4.1.2 Equilibres après fusion:

- $M_b^w = \{(1, 2), 0\}$

Dans cette structure, les entreprises 1 et 2 fusionnent et mettent en place une nouvelle entité notée 12. La fonction objectif de l'entité fusionnée s'écrit:

$$(\pi_{12})_b^w = p_b^w(q_{12b}^w) - \frac{1-\theta}{2}(q_{12b}^w)^2 \quad (9)$$

Dans ces conditions, la fonction objectif de la firme publique est:

$$W_b^w = \frac{(Q_b^w)^2}{2} + (\pi_{12})_b^w + \pi_{0b}^w \quad (10)$$

Les équilibres obtenus sont les suivants:

$$q_{12b}^w = \frac{2}{8-3\theta}, \quad q_{0b}^w = \frac{2-\theta}{8-3\theta}, \quad p_b^w = \frac{4-2\theta}{8-3\theta}$$

$$(\pi_{12})_b^w = \frac{6-2\theta}{(8-3\theta)^2}, \quad \pi_{0b}^w = \frac{(\theta-2)^2}{(8-3\theta)^2}, \quad W_b^w = \frac{3\theta^2-20\theta+36}{2(8-3\theta)^2}$$

La production de l'entité fusionnée baisse par rapport à la somme de la production des firmes la composant avant fusion. En réponse à cette baisse de la production des insiders, la firme publique (l'outsider) augmente la sienne, mais la production globale baisse. En effet, la baisse de la production de l'entité fusion accroît l'importance du surplus des consommateurs pour la firme publique, l'incitant ainsi à produire plus. De plus, la fusion entraîne une hausse du prix d'équilibre et du profit de la firme publique¹⁶. Cependant, elle a un impact négatif sur le bien-être.

Par ailleurs lorsque l'écart de coût entre la firme publique et les firmes privées est nul, la firme publique produit exactement la même quantité que l'entité fusionnée.

- $M_c^w = \{(0, 1), 2\}$

Dans cette structure, l'entreprise publique 0 fusionne avec la firme privée 1.

A l'instar de Matsumura (1998), on suppose que lorsque l'entreprise publique fusionne avec une entreprise privée, l'entité qui en résulte (notée 01) est partiellement détenue par les propriétaires privés et publics¹⁷. Si on note α la part d'action du privé, la fonction objectif de l'entité issue de la fusion entre l'entreprise publique et l'une des entreprises privées est:

$$V_{01} = (1-\alpha)W_c + \alpha(\pi_{01}) \quad (11)$$

avec $\alpha \in [0, 1]$.

¹⁶Toutes ces variations peuvent être obtenues en faisant la différence entre les équilibres de M_b^w et ceux de M_a^w . A titre d'exemple, $p_b^w - p_a^w = 3 \frac{-29\theta+6\theta^2+36}{(6\theta-13)(3\theta-8)} > 0 \quad \forall \theta \leq 1$

¹⁷Cette formulation de la fonction objectif a également été adoptée par Barcena Ruiz et Garzon (2005) et par José Mendez (2008).

La fonction objectif de l'outsider privé s'écrit:

$$\pi_{2c}^w = p_c^w q_{2c}^w - (1 - \theta)(q_{2c}^w)^2 \quad (12)$$

Les équilibres obtenus sont les suivants:

$$q_{01c}^w = \frac{(2\theta-3)}{(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)}, \quad q_{2c}^w = \frac{2\alpha-2\theta-\theta\alpha+2}{(\theta-2)(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)}, \quad p_c^w = \frac{(2\theta-3)(2\theta-2\alpha+\theta\alpha-2)}{(\theta-2)(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)}$$

$$(\pi_{01})_c^w = \frac{(2\theta-3)^2(\theta-2\alpha+\theta\alpha-1)}{(\theta-2)(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)^2}, \quad \pi_{2c}^w = \frac{-(2\theta-2\alpha+\theta\alpha-2)^2}{(\theta-2)(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)^2}$$

$$W_c = \frac{8\theta^4\alpha+12\theta^4-2\theta^3\alpha^2-68\theta^3\alpha-92\theta^3+13\theta^2\alpha^2+212\theta^2\alpha+251\theta^2-28\theta\alpha^2-284\theta\alpha-286\theta+20\alpha^2+136\alpha+116}{2(\theta-2)^2(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)^2}$$

Les équilibres de Nash dépendent aussi bien de l'écart de coûts (θ) que de la part d'action des propriétaires privés (α).

Proposition 2 *Dans le cas de la fusion entre la firme publique et une firme privée:*

- *La production de l'entité fusionnée baisse (augmente) par rapport à la somme de la production des firmes la composant si $\alpha > (<)\frac{2}{(\theta-2)(2\theta-5)}$.*
- *La production de l'outsider baisse (augmente) par rapport à sa production avant fusion si $\alpha < (>)\frac{2}{(\theta-2)(2\theta-5)}$.*

Démonstration (voir annexe2)

La proposition 2 nous montre que la fusion entre une firme publique et privée n'entraîne pas nécessairement une baisse de la production de l'entité fusionnée. En effet, la production de l'entité fusionnée est une fonction décroissante de la part d'action du privé tandis que celle de l'outsider en est une fonction croissante.

La production de l'entité fusionnée et celle de l'outsider sont des substituts stratégiques. Ainsi, lorsque l'entité fusionnée augmente sa production, l'outsider baisse la sienne et lorsque l'entité fusionnée baisse sa production, l'outsider augmente la sienne. Par ailleurs, le prix ainsi que la quantité globale produite par l'industrie sont respectivement des fonctions croissantes et décroissantes de α .

4.2 Comparaison oligopole mixte et oligopole privé

Dans cette partie, nous faisons une étude comparative des équilibres de l'oligopole mixte et de ceux de l'oligopole privé. Le but ici, est de voir l'impact de la présence d'une entreprise publique sur les équilibres obtenus. Le tableau ci-dessous représente la différence entre les équilibres obtenus dans le triopole mixte (noté w) et ceux du triopole privé (noté p).

Variations	M_a	M_b	M_c
Quantités	$q_{ia}^w < q_{ia}^p$ $q_{0a}^w > q_{0a}^p$	$q_{12b}^w < q_{12b}^p$ $q_{0b}^w > q_{0b}^p$	$q_{01c}^w > q_{01c}^p$ $q_{2c}^w < q_{2c}^p$
Prix	$P_a^w < P_a^p$	$P_b^w < P_b^p$	$P_c^w < P_c^p$
Profits	$\pi_{ia}^w < \pi_{ia}^p$ $\pi_{0a}^w < \pi_{0a}^p$ si $\theta < 0.79$	$\pi_{12b}^w < \pi_{12b}^p$ $\pi_{0b}^w < \pi_{0b}^p$	$\pi_{01c}^w < \pi_{01c}^p$ si $\alpha < \frac{-20\theta+8\theta^2+13}{-28\theta+8\theta^2+24}$ $\pi_{2c}^w < \pi_{2c}^p$
Bien-être	$W_a^w > W_a^p$ si $\theta < 0.22$	$W_b^w > W_b^p$ si $\theta < 0.05$	$W_c^w > W_c^p$

Tableau 3: Triopole Mixte Vs Triopole Privé

Les calculs ayant conduits à ce tableau sont donnés par l'annexe 3.

Quelque soit la structure de marché considérée (M_a , M_b , M_c), la présence de la firme publique entraine toujours une baisse des quantités produites par les entreprises privées et une hausse de la production globale de l'industrie. En effet dans un cadre de triopole classique, les firmes privées restreignent leur production dans le but d'obtenir un prix de vente élevé. La présence de la firme publique dans un tel contexte permet de corriger la faiblesse de la concurrence entre les firmes privées, et donc d'augmenter toujours les quantités totales par rapport au cas où cette firme publique était privée [De Donder (2005)]. Ainsi l'augmentation de la quantité globale engendre un prix moins élevé et un surplus du consommateur plus élevé en présence d'une firme publique. La présence de la firme publique est donc toujours plus bénéfique pour les consommateurs. Cependant, quel est l'impact de cette présence sur le bien-être social? Afin de répondre à cette question, analysons d'abord l'action de l'entreprise publique sur les profits. Etant donné que la présence de la firme publique entraine aussi bien une baisse du prix de vente que de la part de marché des firmes privées, le profit de ces dernières pris individuellement est donc moins élevé. En d'autres termes, le revers de l'action de la firme publique est la baisse des profits individuels privés. Ainsi, l'impact de l'intervention de la firme publique sur le bien être est fonction de l'écart de coût. Lorsque cet écart est grand, la présence de la firme publique peut être néfaste pour le bien-être. Ce résultat peut se justifier par le fait que le gain de surplus des consommateurs (lié à la présence d'une firme publique) est inférieur à la perte de profit des firmes privées lorsque l'écart de

coût est élevé. Si $\theta > 0.22$, c'est à dire lorsque la firme 0 a un grand retard technologique, il vaut mieux qu'elle soit privée que publique. Dans ces conditions, la privatisation de la firme publique peut améliorer le bien-être. Ce résultat coïncide en effet avec celui de De Fraja et Delbono (1989) qui montrent que dans un contexte d'oligopole mixte, lorsque le nombre de firmes est assez élevé, la privatisation de la firme publique permet d'améliorer le bien-être. Nos résultats tendent à montrer que dans un oligopole mixte, l'effet "nombre de firmes" est identique à l'effet "écart de coût" du triopole mixte. Quant au cas M_c , la présence de la firme publique est toujours bénéfique pour le bien-être.

4.3 Incitation à fusionner

Lorsque l'entreprise publique fusionne avec une entreprise privée, on a deux types d'incitations à la fusion:

Incitation privée: une entreprise privée (i) est incitée à fusionner avec l'entreprise publique si la part de profit qu'elle reçoit après fusion est supérieure à son profit avant fusion.

$$\alpha_i(\pi_{ij})_k > \pi_i \quad \text{avec } i = 1, 2 \text{ et } j = 0, 1, 2 \text{ et } i \neq j. \quad k = b, c, d$$

Incitation publique: La firme publique (firme 0) accepte de fusionner avec une firme privée si le bien être après fusion est supérieur au bien être avant fusion.

$$W_k > W_0 \quad \text{avec } k = c, d.$$

4.3.1 $M_b^w = \{(1, 2), 3\}$

$$\Delta\pi_b^w = (\pi_{12})_b^w - (\pi_{1a}^w + \pi_{2a}^w)$$

L'expression de la variation de profit en fonction de θ est donnée par:

$$\Delta\pi_b^w = \frac{2(3\theta-5)}{(3\theta-8)^2(6\theta-13)^2}$$

Proposition 3 $(\pi_{12})_b^w < (\pi_{1a}^w + \pi_{2a}^w). \quad \forall \theta < 1.$

Preuve (voir annexe 4)

La proposition 3 nous montre que dans un triopole mixte où deux firmes privées ont des technologies identiques, elles n'ont pas intérêt à fusionner entre elles et ce quelque soit la différence de technologie avec la firme publique.

Plusieurs contributions existant dans la littérature confirment ce résultat. Par exemple, dans un contexte de concurrence international, la fusion entre 2 firmes privées étrangères dans un triopole mixte n'est pas profitable (B. Gianardi, 1995). Supposant que la fusion améliore la productivité des entreprises qui y participent (sous l'hypothèse d'une technologie fixe et

identique pour toutes les firmes), Kamaga et Nakamura (2007) montrent également que les firmes privées n'ont pas intérêt à fusionner en présence de la firme publique. Reprenant la même structure que l'article de Kamaga et Nakamura (2007), B Artz et Al (2009) montrent que lorsque les technologies sont variables¹⁸ et assez inefficaces, la fusion entre 2 firmes privées peut être profitable. Il ressort de toutes ces analyses que la présence de la firme publique rend la fusion beaucoup plus difficile (voir impossible) à réaliser. Notre modèle se distingue des contributions citées ci-haut par le fait que nous supposons qu'en plus que les technologies soient variables (hypothèse de B. Artz, 2009), elles peuvent être différentes entre firmes publique et privées ($\theta \neq 0$). On voit donc que malgré cette hypothèse supplémentaire, la présence de la firme publique dissuade les firmes privées à fusionner.

Cela est certainement dû au fait qu'en réaction à la baisse de la production de l'entité fusionnée, la firme publique augmente sa production beaucoup plus que ne le ferait une firme privée outsider. Cette réaction de la firme publique conduit ainsi à un prix moins élevé dans le triopole mixte que dans le triopole privé. Ainsi, les firmes privées ne sont pas incitées à fusionner lorsque l'outsider est une firme publique.

4.3.2 $M_c^w = \{(0, 1), 2\}$

Les fonctions objectifs des entreprises, comme le montre les équations (11) et (12), sont fonctions des paramètres α et θ . Ainsi, la décision de fusion entre la firme publique et une des firmes privées dépend de deux effets: l'effet part d'action et l'effet écart de coût.

Les propriétaires de la firme privée sont incités à fusionner avec la firme publique si le profit qu'ils obtiennent dans l'entité fusion $\alpha(\pi_{01})_c^w$, est supérieur à leur profit avant fusion (π_{1a}^w).

Soit $\Delta\pi_c^w = \alpha(\pi_{01})_c^w - (\pi_{1a}^w)$

Si on désigne par α^π , la valeur du paramètre α telle que $\Delta\pi_c^w = 0$, on a:

$$\alpha^\pi = -\frac{1}{2} \frac{\left[\begin{array}{l} 2841\theta - 4480\theta^2 + 3240\theta^3 - 1104\theta^4 + 144\theta^5 - 625 \\ + (2\theta - 3)(6\theta - 13) \sqrt{-20618\theta + 28825\theta^2 - 20968\theta^3} \\ + 8360\theta^4 - 1728\theta^5 + 144\theta^6 + 6001} \end{array} \right]}{(\theta - 2)(-3240\theta + 2776\theta^2 - 1040\theta^3 + 144\theta^4 + 1393)}$$

Proposition 4 *Incitation privée à fusionner:*

- $\alpha(\pi_{01})_c^w > (\pi_{1a}^w)$ si et seulement si $\alpha > \alpha^\pi$.
- Pour tout $\alpha \in [\frac{2}{3}, 1]$, $\alpha(\pi_{01})_c^w > (\pi_{1a}^w) \quad \forall \theta$.

¹⁸Le modèle de Art (2009) est équivalent au notre lorsque $\theta = 0$

Preuve (voir annexe 5)

La figure 2 ci-dessous montre comment la décision de fusionner de la firme privée dépend des paramètres α et θ . En dessous de la fonction (α^π), la firme privée n'est pas incitée à fusionner tandis qu'au dessus, elle a une incitation à la fusion.

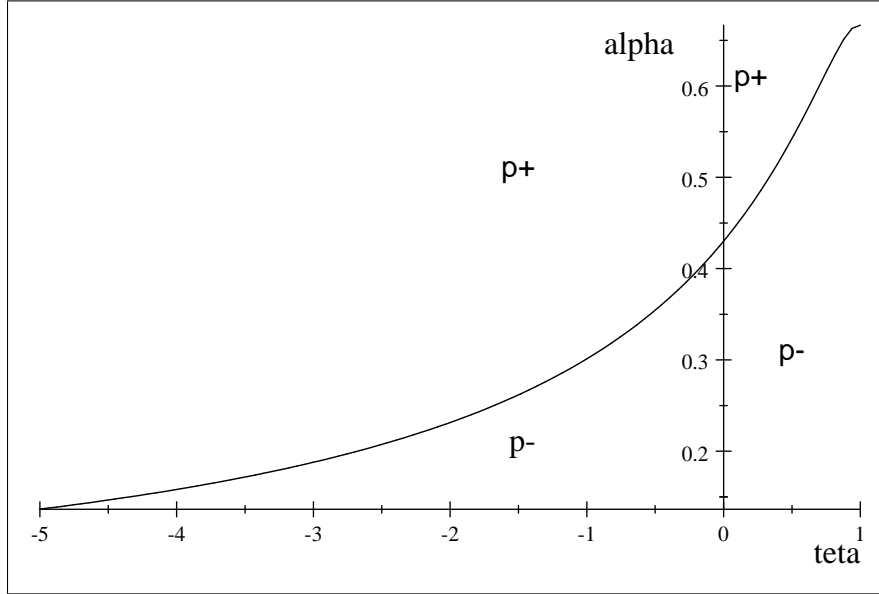


Figure 2: Incitation privée à fusionner

La proposition 4 nous montre que les actionnaires de la firme privée sont incités à participer à la fusion avec une firme publique à condition qu'après la fusion ils acquièrent une part d'action assez élevée de l'entité fusionnée ($\alpha > \alpha^\pi$). Cette part d'action qui garantit un gain de profit post-fusion positif pour la firme privée est une fonction croissante¹⁹ de θ . Ainsi, lorsque la firme publique a un retard technologique ($\theta > 0$), la firme privée n'est jamais incitée à fusionner avec elle pour des valeurs faibles de α ($\alpha < 0.43$). Notons aussi que $\lim_{\theta \rightarrow 1} \alpha^\pi = \frac{2}{3}$. Ce résultat signifie que quelque soit l'écart de coût, les actionnaires privés sont toujours incités à participer à la fusion lorsque la part d'action qu'ils reçoivent est supérieur à $\frac{2}{3}$. Notons que dans un contexte d'oligopole mixte, où la fusion améliore la productivité de l'entité fusionnée (avec une technologie identique entre les firmes), Nakamura et Inoue (2007) montrent que la firme privée participe toujours à la fusion lorsque $\alpha > \frac{1}{2}$, et ce quelque soit le nombre de firmes présent dans l'industrie.

Quant à la firme publique, elle participe à la fusion si le bien-être obtenu après fusion est supérieur au bien-être avant fusion.

$$\text{soit } \Delta W_c = W_c^w - W_a^w$$

Si on note α^w , la valeur du paramètre α telle que $\Delta W_c = 0$, on a:

$$\alpha^w = \frac{1}{6} \frac{-\frac{427}{4}\theta + \frac{323}{4}\theta^2 - 26\theta^3 + 3\theta^4 + \frac{101}{2} + (\theta - \frac{3}{2})(\theta - \frac{13}{6})(\frac{3}{2}\sqrt{2})\sqrt{-692\theta + 762\theta^2 - 415\theta^3 + 112\theta^4 - 12\theta^5 + 248}}{(-\frac{259}{8}\theta + \frac{74}{3}\theta^2 - \frac{49}{6}\theta^3 + \theta^4 + \frac{739}{48})(\theta - 2)^2}$$

¹⁹ $\frac{d}{d\theta} \alpha^\pi > 0$

Proposition 5 *Incitation publique à fusionner:*

- $W_c > W_a$ si et seulement si $\alpha < \alpha^w$
- Pour tout $\theta \in]0.89, 1]$, $W_c > W_a \forall \alpha$.

Preuve (voir annexe 6)

La figure 3 ci -dessous montre comment la décision de fusionner de la firme publique dépend des paramètres α et θ . En dessous de la fonction (α^w), la firme publique est incitée à fusionner tandis qu'au dessus, elle n'en est pas incitée.

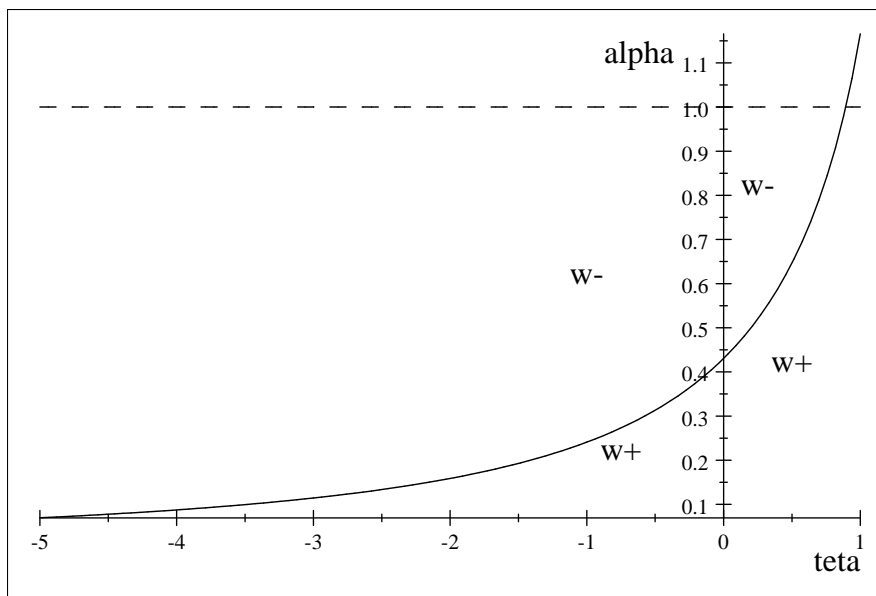


Figure 3: Incitation publique à fusionner

La proposition 5 nous montre que même si la firme publique n'a aucune action dans l'entité fusionnée, elle pourrait être incitée à participer à la fusion. En effet, si $\alpha = 1$, la fusion améliore le bien-être lorsque l'écart de coût est grand ($\theta > 0.89$). Dans le modèle de B. Art et Al (2009) avec coût de production symétrique, il est démontré que dans un triopole mixte, lorsque $\alpha = 1$, la fusion n'améliore pas le bien-être. Cependant, nous montrons que lorsqu'on introduit une asymétrie de coût dans un tel modèle, le bien-être peut augmenter même si la firme publique est totalement privatisée²⁰.

Il est à souligner que la décision de fusion de la firme privée dépend faiblement de θ étant donné que la part de profit que reçoit la firme privée $[\alpha(\pi_{01})_c^w]$ est directement influencée par la proportion d'action privée (α). L'impact de la part d'action est donc beaucoup plus important dans la décision de fusion de l'entreprise privée que dans celle de l'entreprise publique.

²⁰Plusieurs contributions soutiennent en effet cette idée selon laquelle la privatisation totale de la firme publique (à travers le processus de fusion) peut améliorer le bien-être lorsque le nombre de firmes outsiders est élevé. Voir par exemple J. Mendez Naya (2008) ou encore Nakamura et Inoue (2007).

Le lemme ci-dessous compare α^w et α^π .

Lemme 1 $\alpha^w > \alpha^\pi \quad \forall \theta \geq 0$; Il existe $\tilde{\theta} \in]-\infty; 0[$ tel que $\alpha^w \leq \alpha^\pi$ pour tout $\theta \leq \tilde{\theta}$

Selon le lemme 1, lorsque les firmes privées ont au moins une technologie meilleur à celle de la firme publique, α^w est au dessus de α^π . Par contre, lorsque θ est inférieur à la valeur critique $\tilde{\theta}$, c'est le phénomène inverse qui se produit ($\alpha^w \leq \alpha^\pi$). La valeur approximative de $\tilde{\theta}$ (valeur de θ telle que $\alpha^w = \alpha^\pi$) est -0.00038 .

En considérant les propositions 6, 7 et le lemme 1, on détermine dans quelle condition la fusion a effectivement lieu entre la firme publique et la firme privée.

Proposition 6 La firme publique fusionne avec la firme privée si $\theta > \tilde{\theta}$ et $\alpha^\pi < \alpha < \alpha^w$

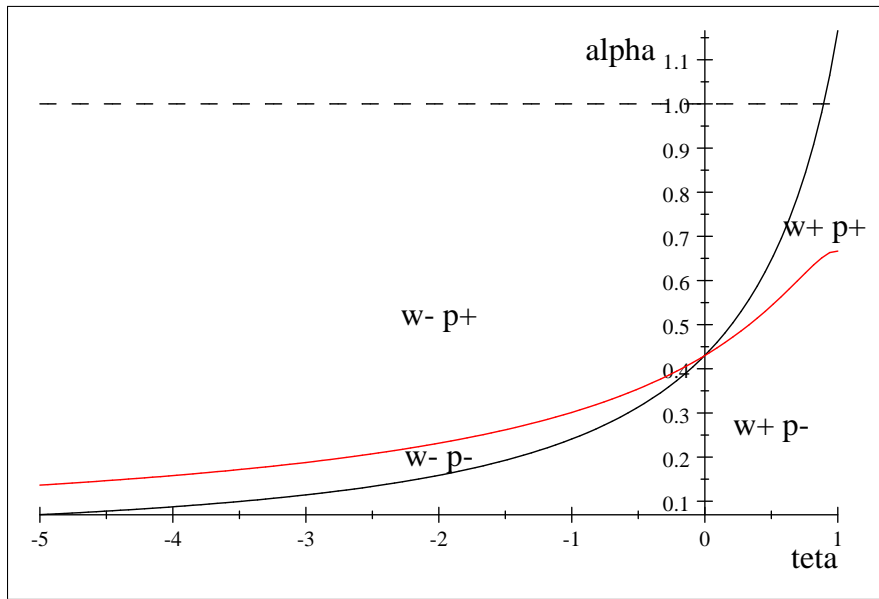


Figure 4: Incitation publique et privée à fusionner

Cette proposition nous montre que dans le processus de fusion, lorsque la part d'action laissée aux propriétaires privés est faible, la fusion n'a pas lieu à l'équilibre. En effet, comme nous l'avons vu dans la proposition 4, les propriétaires privés ne sont pas incités à participer à la fusion lorsque α est faible. Par contre, lorsque α est élevé ($\alpha^\pi < \alpha < \alpha^w$), la fusion est toujours profitable pour la firme privée et elle a lieu à l'équilibre lorsque $\theta \in]\tilde{\theta}; 1]$. Notons que l'intervalle dans lequel la fusion a lieu lorsque la firme publique a une avance technologique est très étroit car $0 - \tilde{\theta} \approx 0.00038$. En d'autres termes, les possibilités de fusion sont infimes lorsque la firme publique a la meilleure technologie.

5 Conclusion

Cet article étudie la rentabilité des fusions dans un oligopole mixte asymétrique constitué d'une firme publique et de deux firmes privées symétriques. Considérant d'abord la fusion

entre deux firmes privées, nous montrons que la présence d'une firme publique rend la fusion beaucoup plus difficile à réaliser par rapport au cas où toutes les firmes de l'industrie sont privées.

Ensuite, la structure dans laquelle une entreprise publique fusionne avec une entreprise privée est étudiée. Dans ces conditions, nous montrons que la fusion entre ces deux firmes peut avoir si $\theta > \tilde{\theta}$ et la part d'action de la firme privée dans l'entité fusion est relativement élevée ($\alpha^\pi < \alpha < \alpha^w$). Cela est dû au fait que lorsque la firme publique a un retard technologique, le gouvernement (qui maximise le bien être) préfère le gain lié à la coordination de la production entre les deux sites, à la détérioration du surplus des consommateurs engendrée par la baisse de la production totale après le processus de fusion. De plus, une fusion conduisant à la privatisation totale de la firme publique ($\alpha = 1$) est possible lorsque le différentiel de coût est supérieur à 89% ($\theta \geq 0.9$). Ces résultats montrent le contraste avec ceux obtenus par Artz et al (2009). En effet, Artz et al (2009) montrent que dans un triopole mixte où toutes les firmes disposent d'une technologie identique sur laquelle repose une incertitude, la fusion entre entreprise publique et privée peut avoir lieu à condition que la part d'action du privé (α) soit faible. Ici, nous montrons que dans un modèle sans incertitude sur le paramètre de coût, une telle fusion a lieu lorsque α est grand.

Par ailleurs, lorsqu'on étend cette analyse à un oligopole mixte plus général dans lequel plusieurs firmes privées sont présentes sur le marché, l'intervalle des possibilités de fusion s'agrandit. Ainsi, avec n entreprises privées sur le marché ($n \geq 3$), la fusion peut avoir lieu entre une firme privée et la firme publique même lorsque cette dernière a un retard technologique (voir annexe 7).

Une des extensions théoriques à cette analyse serait de considérer que l'une des firmes privées est étrangère. Cela aurait un impact aussi bien sur la décision de fusion de la firme publique que sur les équilibres du modèle, car la firme publique ne tiendrait plus compte du profit de la firme étrangère dans sa fonction objectif²¹. Une seconde extension serait d'étudier la formation des fusions endogènes dans un oligopole mixte asymétrique. Supposant des coûts de production linéaires et plus élevés pour la firme publique, Kamijo et Nakamura (2009) montrent que dans un oligopole mixte, la structure de marché dans laquelle une firme publique fusionne avec une firme privée domine toutes les autres structures. Kamaga et Nakamura (2007) obtiennent les mêmes résultats en considérant une fonction de coût convexe identique pour toutes les firmes. Il serait donc intéressant d'analyser l'impact de l'hypothèse d'une fonction de coût convexe et asymétrique entre firmes de propriétés différentes sur la formation des fusions endogènes.

²¹Ce type de modèles d'oligopole mixte dans un marché international a été étudié en l'occurrence par Fjell et Pal (1996), Pal et White (1998) et Fjell et Heywood (2002).

ANNEXES

Annexe 1: Tableau récapitulatif de la variation des équilibres ($M_c - M_b$)

	comparaison $M_c - M_b$
Quantités	$q_{01b}^p - q_{12b}^p = 2\theta \frac{4\theta-5}{(8\theta-11)(4\theta-11)} > 0$ si $\theta < 0$, sinon < 0 $q_{2c}^p - q_{0b}^p = \theta \frac{31\theta-8\theta^2-27}{(4\theta-11)(\theta-2)(8\theta-11)} > 0$ si $\theta > 0$, sinon < 0
Prix	$p_c^p - p_b^p = -\frac{\theta(5\theta-7)}{(4\theta-11)(\theta-2)(8\theta-11)} > 0$ si $\theta < 0$, sinon < 0
Profits	$(\pi_{01})_c^p - (\pi_{12})_b^p = \frac{1}{2}\theta \frac{-6615\theta+5536\theta^2-1984\theta^3+256\theta^4+2871}{(\theta-2)(8\theta-11)^2(4\theta-11)^2} > 0$ si $\theta < 0$, sinon < 0 $\pi_{2c}^p - \pi_{0b}^p = \theta \frac{3243\theta-2714\theta^2+976\theta^3-128\theta^4-1408}{(\theta-2)(8\theta-11)^2(4\theta-11)^2} < 0$, si $\theta < 0$, sinon > 0
Bien-être	$W_c - W_b = \frac{1}{2}\theta \frac{-2936\theta+2093\theta^2-585\theta^3+48\theta^4+1430}{(4\theta-11)^2(\theta-2)^2(8\theta-11)^2} < 0$ si $\theta < 0$, sinon > 0 .

Annexe 2:

Proposition 2: Production d'équilibre

- La production de l'entité fusionnée baisse (augmente) par rapport à la somme de la production des firmes la composant si $\alpha > (<) \frac{2}{(\theta-2)(2\theta-5)}$
- La production de l'outsider baisse (augmente) par rapport à sa production avant fusion si $\alpha_1 < (>) \frac{2}{(\theta-2)(2\theta-5)}$

Variation de production de l'entité: $q_{01c}^w - (q_{0a}^w + q_{1a}^w) = 2 \frac{10\alpha-9\theta\alpha+2\theta^2\alpha-2}{(13-6\theta)(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)}$

En égalisant cette expression à zéro (0), on a: $\alpha = \frac{2}{(\theta-2)(2\theta-5)}$.

Si $\alpha > \frac{2}{(\theta-2)(2\theta-5)} \rightarrow$ la production de l'entité baisse

Si $\alpha < \frac{2}{(\theta-2)(2\theta-5)} \rightarrow$ la production de l'entité augmente.

Variation de la production de l'outsider: $q_{2c}^w - q_{2b}^w = -\frac{10\alpha-9\theta\alpha+2\theta^2\alpha-2}{(\theta-2)(6\theta-13)(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)}$

En égalisant cette expression à zéro (0), on a: $\alpha = \frac{2}{(\theta-2)(2\theta-5)}$.

Si $\alpha < \frac{2}{(\theta-2)(2\theta-5)} \rightarrow$ la production de l'outsider baisse.

Si $\alpha > \frac{2}{(\theta-2)(2\theta-5)} \rightarrow$ la production de l'outsider augmente.

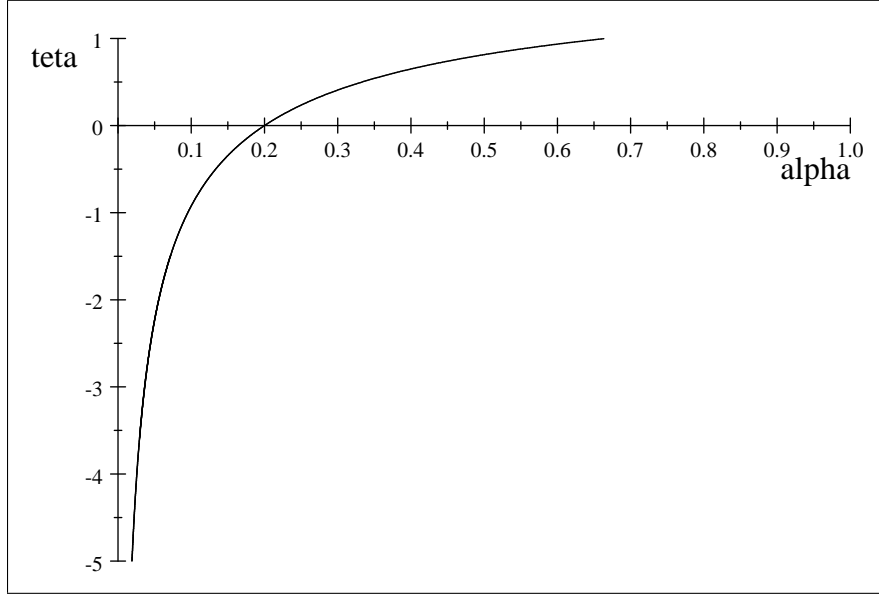


figure 5: $\alpha = \frac{2}{(\theta-2)(2\theta-5)}$

Annexe 3: Comparaison triopole mixte Vs triopole privé.

Les résultats représentent la différence entre les équilibres du triopole mixte et ceux du triopole privé.

	$M_a = \{0, 1, 2\}$
Quantités	$\Delta q_{ia} = \frac{1}{2} \frac{2\theta-3}{(6\theta-13)(4\theta-9)} < 0$ $\Delta q_{0a} = \frac{1}{2} (2\theta-3) \frac{2\theta-5}{(6\theta-13)(4\theta-9)} > 0$
Prix	$\Delta p_a = -\frac{1}{2} \frac{(2\theta-3)^2}{(6\theta-13)(4\theta-9)} < 0$
profit	$\Delta \pi_{ia} = \frac{(34\theta-75)(\theta-2)(2\theta-3)}{4(6\theta-13)^2(4\theta-9)^2} < 0$ $\Delta \pi_{0a} = \frac{-(-12\theta+4\theta^2+7)(2\theta-3)^2}{2(6\theta-13)^2(4\theta-9)^2} < 0$ si $\theta < 0.792$, sinon > 0
bien-etre	$\Delta W_a = \frac{1}{8} (2\theta-3) \frac{230\theta-148\theta^2+24\theta^3-45}{(6\theta-13)^2(4\theta-9)^2} > 0$ si $\theta < 0.227$, sinon < 0

	$M_b = \{(1, 2), 0\}$
Quantités	$\Delta q_{12b} = \frac{\theta-2}{(3\theta-8)(4\theta-11)} < 0$ $\Delta q_{0b} = (\theta-2) \frac{\theta-3}{(3\theta-8)(4\theta-11)} > 0$
Prix	$\Delta p = -\frac{(\theta-2)^2}{(3\theta-8)(4\theta-11)} < 0$
profit	$\Delta \pi_{12b} = \frac{1}{2} \frac{(\theta-2)(\theta-3)(17\theta-46)}{(3\theta-8)^2(4\theta-11)^2} < 0$ $\Delta \pi_{0b} = \frac{(8\theta-2\theta^2-7)(\theta-2)^2}{(3\theta-8)^2(4\theta-11)^2} < 0$
bien-etre	$\Delta W_b = \frac{(\theta-2)(41\theta-23\theta^2+3\theta^3-2)}{2(3\theta-8)^2(4\theta-11)^2} > 0$ si $\theta < 0.0501$, sinon < 0

	$M_c = \{(0, 1), 2\}$
Quantités	$\Delta q_{01c} = \frac{-2(2\theta-3)(\theta-2)(\alpha-1)}{(8\theta-11)(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)} > 0$ $\Delta q_{2c} = \frac{-(\alpha-1)(2\theta-3)}{(8\theta-11)(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)} < 0$
Prix	$\Delta p_c = \frac{(2\theta-3)^2(\alpha-1)}{(8\theta-11)(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)} < 0$
profit	$\Delta \pi_{01c} = \frac{-(2\theta-3)^2(\alpha-1)(20\theta+24\alpha-8\theta^2-28\theta\alpha+8\theta^2\alpha-13)}{(8\theta-11)^2(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)^2}$ $\Delta \pi_{2c} = \frac{-(2\theta-3)(\alpha-1)(-83\theta+38\alpha+34\theta^2-47\theta\alpha+14\theta^2\alpha+50)}{(8\theta-11)^2(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)^2} < 0$
bien-etre	$\Delta W_c = -\frac{1}{2} \frac{\left[(2\theta-3)(\alpha-1)(-341\theta+322\alpha+360\theta^2-160\theta^3) + 24\theta^4 - 793\theta\alpha + 716\theta^2\alpha - 280\theta^3\alpha + 40\theta^4\alpha + 118 \right]}{(\theta-2)(8\theta-11)^2(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)^2} > 0$

avec $(6\theta - 4\alpha + 2\theta\alpha - 7) < 0$

Annexe 4:

Proposition 3: $(\pi_{12})_b^w < (\pi_{1a}^w + \pi_{2a}^w)$. $\forall \theta < 1$.

Preuve: L'expression de la variation de profit en fonction de θ est donnée par:

$$\Delta \pi_b^w = \frac{2(3\theta-5)}{(3\theta-8)^2(6\theta-13)^2}$$

Le dénominateur de cette expression est positif, donc son signe ne dépend que du numérateur. Etant donné que $\theta \leq 1$, alors $2(3\theta - 5) < 0$.

On conclut donc que $\Delta \pi_b^w < 0$

Annexe 5: Incitation privée à fusionner:

Proposition 3:

- $\alpha(\pi_{01})_c^w > (\pi_{1a}^w)$ si et seulement si $\alpha > \alpha^\pi$.
- Pour tout $\alpha \in [\frac{2}{3}, 1]$, $\alpha(\pi_{01})_c^w > (\pi_{1a}^w) \forall \theta$.

Preuve: En faisant la différence entre $\alpha(\pi_{01})_c^w$ et (π_{1a}^w) , nous obtenons l'expression suivante:

$$\alpha(\pi_{01})_c^w - (\pi_{1a}^w) = \frac{\left[\alpha^2(\theta-2)(-3240\theta+2776\theta^2-1040\theta^3+144\theta^4+1393) + \alpha(2841\theta-4480\theta^2+3240\theta^3-1104\theta^4+144\theta^5-625) + 2116\theta^2-2128\theta-912\theta^3+144\theta^4+784 \right]}{(2-\theta)(6\theta-13)^2(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)^2}$$

Le signe de cette expression dépend de son numérateur. Etant donné que le numérateur est une fonction quadratique concave en α , et égal à zéro lorsque $\alpha = \alpha^\pi$, on conclut donc que $\alpha(\pi_{01})_c^w > (\pi_{1a}^w)$ si et seulement si $\alpha > \alpha^\pi$.

Annexe 6: Incitation publique à fusionner:

Proposition 4:

- $W_c > W_a$ si et seulement si $\alpha < \alpha^w$
- Pour tout $\theta \in]0.89, 1]$, $W_c > W_a \forall \alpha$.

Preuve: En faisant la différence entre W_c et W_a , nous obtenons l'expression suivante:

$$W_c - W_a = \frac{- \left[\begin{array}{l} \alpha^2 (\theta - 2)^2 (-1554\theta + 1184\theta^2 - 392\theta^3 + 48\theta^4 + 739) \\ -4\alpha (\theta - 2) (163\theta - 80\theta^2 + 12\theta^3 - 101) \\ +434\theta - 312\theta^2 + 72\theta^3 - 200 \end{array} \right]}{2(\theta-2)^2(6\theta-13)^2(6\theta-4\alpha+2\theta\alpha-7)^2}$$

Le signe de cette expression dépend de son numérateur. Etant donné que le numérateur est une fonction quadratique convexe en α , et égal à zéro lorsque $\alpha = \alpha^w$, on conclut donc que $W_c > W_a$ si et seulement si $\alpha < \alpha^w$.

Annexe 7: Extension à l'oligopole mixte

$$M_c^w = \{(0, i), n - 1\}$$

La concurrence en quantité se joue entre $n - 1$ firmes privées identiques et la firme partiellement privatisée issue de la fusion entre la firme publique et l'une des firmes privées. Les profits et le bien-être avant et après la fusion s'écrivent:

$$\begin{aligned} \pi_{ia}(n, \theta) &= -4 \frac{\theta-2}{(2n-6\theta+9)^2} & W_a(n, \theta) &= \frac{1}{2} \frac{28n-36\theta-16n\theta+12\theta^2+4n^2+27}{(2n-6\theta+9)^2} \\ \pi_{0ic}(n, \theta, \alpha) &= \frac{(\theta-2)(2\theta-3)^2(\theta-2\alpha+\theta\alpha-1)}{(-2n+15\theta-4\alpha+2n\theta-2n\alpha-6\theta^2+6\theta\alpha-2\theta^2\alpha+n\theta\alpha-10)^2} \end{aligned}$$

$$W_c(n, \theta, \alpha) = \frac{1}{2} \frac{\left[\begin{array}{l} 32n - 102\theta + 24\alpha + 4n^2\theta^2 + 4n^2\alpha^2 - 76n\theta + 40n\alpha \\ +115\theta^2 - 60\theta^3 + 12\theta^4 - 12\alpha^2 - 11\theta^2\alpha^2 + 2\theta^3\alpha^2 \\ -76\theta\alpha + 60n\theta^2 - 8n^2\theta - 16n\theta^3 + 8n\alpha^2 + 8n^2\alpha + \\ 20\theta\alpha^2 + 88\theta^2\alpha - 44\theta^3\alpha + 8\theta^4\alpha + 4n^2 + 10n\theta^2\alpha^2 \\ -4n^2\theta\alpha^2 + 4n^2\theta^2\alpha - 2n\theta^3\alpha^2 - 80n\theta\alpha + n^2\theta^2\alpha^2 \\ -16n\theta\alpha^2 + 54n\theta^2\alpha - 12n^2\theta\alpha - 12n\theta^3\alpha + 36 \end{array} \right]}{(-2n+15\theta-4\alpha+2n\theta-2n\alpha-6\theta^2+6\theta\alpha-2\theta^2\alpha+n\theta\alpha-10)^2}$$

La fusion entre la firme publique et l'une des firmes privées a effectivement lieu si les deux équations ci-dessus sont simultanément positives:

$$\Delta\pi_{0ic} = \alpha\pi_{0ic} - \pi_{ia}$$

$$\Delta W_c = W_c - W_a$$

L'existence d'équilibre avec fusion dépend donc de la part d'action du privé, du nombre d'entreprises privées initialement présent dans l'industrie et aussi de l'écart de coût. En fixant le nombre d'entreprises présent dans l'industrie, nous déterminons la valeur de α en fonction de θ tel que la fusion aie lieu à l'équilibre.

A titre d'illustration, lorsque $n = 5$, les équilibres avec fusion sont représentés par $w + p +$ (figure 6). Ainsi, lorsque $\alpha = 0.4$ et $\theta = 0.5$, la fusion entre firme publique et privée a lieu

à l'équilibre. Contrairement au cas du triopole mixte, on constate que lorsque le nombre de firmes privées est grand ($n \geq 3$), la fusion peut avoir lieu à l'équilibre même si la firme publique a un retard technologique.

Lorsque $n \geq 23$, les autorités publiques ont intérêt à privatiser totalement la firme publique, car une telle privatisation améliore toujours le bien-être (voir figure 7)

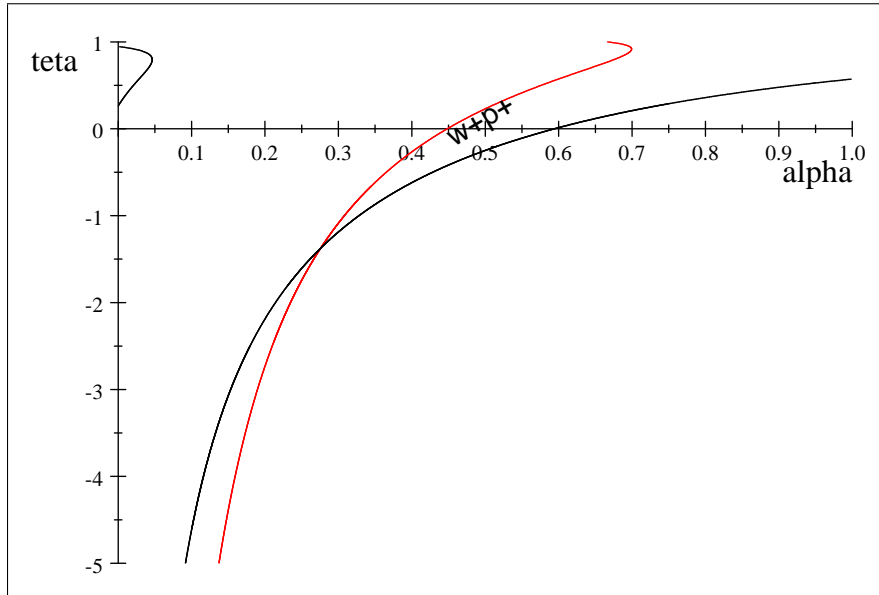


figure 6: Incitation publique et privée à fusionner pour $n = 5$

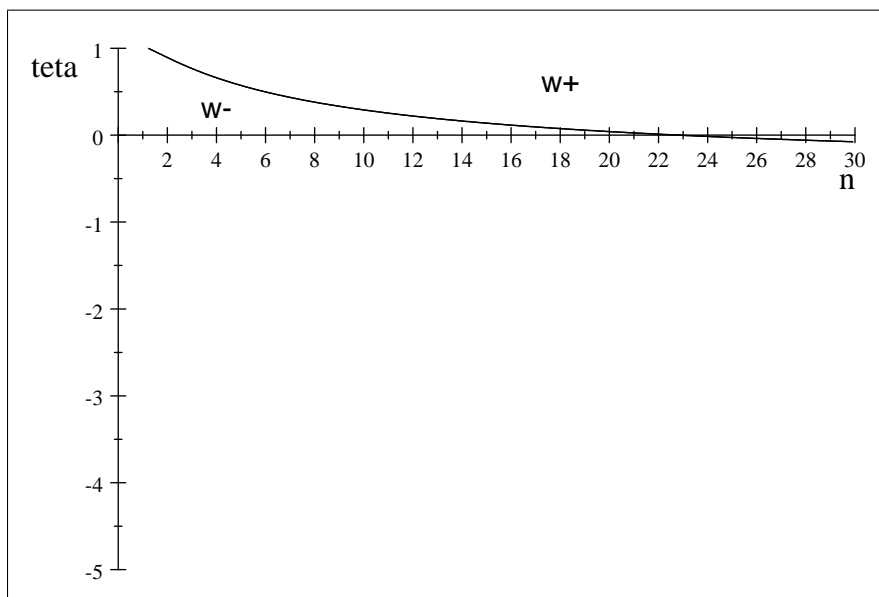


figure 7: Variation du bien-être pour $\alpha = 1$

References

- Artz B., J. Heywood, et M. McGinty, (2009) "The merger paradox in a mixed oligopoly", *Research in Economics*, 63,1-10.
- Barcena R., J. Carlos et Garzon M.B., (2003) "Mixed duopoly, merger and multiproduct firms", *Journal of Economics*, 80, 27-42.
- Barros PP (1998) "Endogenous merger and size asymmetry of merger participants" *Economic Letter*, 60,113–119.
- Bös D., (1991) "Privatization: a theoretical treatment" *Oxford: Clarendon press*.
- Bös D., (1986) "Public enterprise economics" *Amsterdam: North-Holland*.
- Charl ty Patricia, Souam Said (2002) "Analyse économique des fusions horizontales" *Revue Française d' conomie*, 17 (2), 37-68.
- Cremer, Helmut, Maurice Marchand, and Jacques F Thisse (1989), "The public firm as an instrument for regulating an oligopolistic market." *Oxford Economic Papers*, 41, 283-301.
- De Donder P. (2005) "L'entreprise publique en concurrence: les oligopoles mixtes" Universit  de Toulouse I.
- De Fraja et Delbono (1987). "Oligopoly, Public Firm, and Welfare Maximization: A Game-Theoretic Analysis", *Giornale degli Economisti e Annali di Economia*, forthcoming.
- De Fraja et Delbono (1989) "Alternative strategies of a public enterprise in oligopoly", *Oxford Economic Papers*, 41, 302-311.
- Deneckere R. et C. Davidson, (1985) "Incentives to form coalitions with Bertrand competition", *Rand Journal of Economics*, 16, 473-466.
- Farrell J. et C. Shapiro (1990) "Horizontal mergers: an equilibrium analysis", *American Economic Review*, 80, 107-126.
- Fjell K, Heywood J.S. (2002) "Public Stackelberg leadership in a mixed oligopoly with foreign firms" *Australian Economic Paper*, 41, 267–281.
- Fjell K, Pal D. (1996) "A mixed oligopoly in the presence of foreign private firms" *Canadian Journal of Economics*, 29,737–743.

- Gianardi C. B., (1995) "Collusion et oligopole mixte" CEME 924.
- González-Maestre M, López-Cuñat J (2001) "Delegation and mergers in oligopoly" *International Journal of Industrial Organization*, 19, 1263–1279.
- Hsin Lin et Ogawa Hikaru, (2005) "Cost reducing incentives in a mixed duopoly market." *Economics Bulletin*, 12 (6), 1-6.
- Kamaga K. et Nakamura Y (2007) "The core and productivity-improving mergers in mixed oligopoly" *International Journal of Business and Economics* 6 (3), 181–198
- Kamijo Y. et Nakamura Y (2009) "Stable market structures from merger activities in mixed oligopoly with asymmetric cost" *Journal of Economics*, 98, 1-24.
- Lu Yuanzhu (2007), "Endogenous timing in a mixed oligopoly consisting of a single public firm and foreign competitors" *Economics Bulletin*, 12 (2), 1-7.
- Matsumura T., (1998) "Partial privatization in mixed duopoly", *Journal of Public Economics*, 70, 473-483.
- Meggison, W. and J. Netter (2001) "From state to market: A survey of empirical studies on privatization" *Journal of Economic Literature*, 39, 321-389.
- Mendez-Naya J., (2008) "Merger profitability in mixed oligopoly", *Journal of Economics*, 94, 167-176.
- Merrill W., Schneider N., (1966) "Government firms in oligopoly industries: a short-run analysis", *Quarterly Journal of Economics*, 80, 400-412.
- Nakamura Y., Inoue T., (2007) "Mixed oligopoly and productivity-improving mergers", *Economics Bulletin*, 12 (20), 1-9.
- Nett, L., (1993) "Mixed oligopoly with homogenous goods", *Annals of Public and Cooperative Economics*, 64, 367–394.
- Pal D., White D. (1998) "Mixed oligopoly, privatization, and strategic trade policy" *Southern Economic Journal*, 65, 264–281.
- Perry M.K., Porter, (1985) "Oligopoly and the incentives for horizontal merger", *American Economic Review*, 75 (1), 219-227.

Salant S.W., Switzer S., Reynolds R.J., (1983) "Losses from horizontal merger: the effect of an exogenous change in industry structure on Cournot-Nash equilibrium", *Quarterly Journal of Economics*, 98, 185-199.

Vickers J., Yarrow C., (1988) "Privatization-An economic analysis" *Cambridge, MA: MIT Press*.

White D. (2002) "Political manipulation of a public firm's objective function" *Journal of Economic Behavior & Organization*, 49, 487-499.

Williamson et Oliver E., (1968) "Economies as an Antitrust defense: the welfare tradeoffs," *American Economic Review*, 58, 18-36.

Ziss S (2001) "Horizontal mergers and delegation" *International Journal of Industrial Organization*, 19, 471-492