

REVUE  
D'ÉCONOMIE  
INDUSTRIELLE

## Revue d'économie industrielle

117 | 1er trimestre 2007  
Varia

---

# Pseudo-génériques et fusions « stratégiques » dans l'industrie du médicament

Laurent Granier et Sébastien Trinquard

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/rei/1043>  
DOI : 10.4000/rei.1043  
ISSN : 1773-0198

### Éditeur

De Boeck Supérieur

### Édition imprimée

Date de publication : 15 mars 2007  
Pagination : 23-50  
ISSN : 0154-3229

### Référence électronique

Laurent Granier et Sébastien Trinquard, « Pseudo-génériques et fusions « stratégiques » dans l'industrie du médicament », *Revue d'économie industrielle* [En ligne], 117 | 1er trimestre 2007, mis en ligne le 15 mars 2009, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/rei/1043> ; DOI : 10.4000/rei.1043

---

Ce document a été généré automatiquement le 1 mai 2019.

© Revue d'économie industrielle

---

# Pseudo-génériques et fusions « stratégiques » dans l'industrie du médicament

Laurent Granier et Sébastien Trinquard

---

## I. - Introduction

- 1 Sur le marché pharmaceutique, les laboratoires déposent des brevets afin de protéger la propriété intellectuelle de leurs médicaments. À leurs dates d'expiration, ces brevets tombent dans le domaine public. La reproduction des médicaments pionniers est alors possible et les firmes en place sont alors menacées par l'entrée de nouveaux concurrents. Ces derniers, appelés laboratoires de génériques ou génériqueurs, produisent des médicaments génériques bio-équivalents<sup>1</sup> à la marque. En dépit des garanties d'équivalences thérapeutiques, les médicaments génériques ne sont pas considérés par les consommateurs comme parfaitement substituables<sup>2</sup>. Face à la concurrence des génériques, les firmes de marque voient plus de 20 % de leurs ventes menacées (Grandfils *et alii* 2004). C'est pourquoi elles sont tentées de produire elles-mêmes des médicaments génériques, nommés pseudo-génériques. L'objet de notre article est donc d'étudier cette décision de production. Celle-ci permet certes de concurrencer le générique, mais peut aussi être analysée comme un moyen de lui barrer l'entrée. Dans une approche alternative, nous étudions la production de pseudo-génériques comme un catalyseur de fusions<sup>3</sup>, celles-ci induisant réciproquement la production de pseudo-génériques. Par comparaison avec l'approche par les barrières à l'entrée, notre nouvelle approche paraît plus pertinente en raison de l'évolution attendue de la réglementation.
- 2 Le développement du marché des génériques est facilité par la volonté des assureurs<sup>4</sup> qui veulent limiter l'augmentation des dépenses de santé. Pour illustrer ce développement, notons que le taux de croissance prospectif des médicaments génériques est de 6 à 7 % pour l'année 2006 (IMS-Health). Caves *et alii* (1991), Grabowski et Vernon (1992), Frank et Salkever (1992, 1997), Morton (1999, 2000) analysent les effets de l'entrée des génériques

sur le prix et les parts de marché des médicaments pionniers aux États-Unis. Cependant, ces études ne considèrent pas les pseudo-génériques alors que la production de pseudo-génériques est significative. À titre d'exemple, les pseudo-génériques représentent un quart du marché des génériques en Australie et au Canada. Ils sont aussi très bien implantés en Allemagne, Nouvelle Zélande, Suède et au Royaume-Uni (Hollis 2002).

- 3 L'attention des économistes à l'égard des effets des pseudo-génériques sur le marché pharmaceutique est récente, au niveau empirique comme théorique. D'un point de vue empirique, Hollis (2002) est la première étude à considérer l'effet de ces médicaments sur l'entrée et le prix des génériques. Il observe la présence de l'avantage du premier arrivé. Cet avantage dissuade l'entrée et augmente le prix du médicament de marque et celui du pseudo-générique. L'auteur conclut à la baisse du bien-être collectif sur le marché canadien. Au niveau théorique, Ferrandiz (1999) analyse la décision de produire le pseudo-générique dans un marché où les biens de marque sont parfaitement substituables entre eux alors qu'existe un certain degré de différenciation avec le générique. Par le biais de simulations, il montre qu'il est préférable pour une marque de produire le pseudo-générique plutôt que de laisser rentrer un génériqueur. Cette dernière décision se justifie par la hausse du prix de marque<sup>5</sup>, ainsi que par celle du profit global d'une telle firme, toutes deux obtenues en segmentant le marché. D'autre part, Kong et Seldon (2004) élaborent un modèle à deux étapes avec des biens différenciés. Ils démontrent que si l'effet-prix croisé entre marque et générique est significatif, la firme pionnière produit le pseudo-générique pour bloquer l'entrée des génériques et augmenter son profit. Du point de vue de la politique de la concurrence, ces résultats suggèrent l'implication suivante : interdire les pseudo-génériques ou du moins attendre qu'un génériqueur soit présent pendant un certain temps<sup>6</sup> avant de les autoriser (Hollis 2003). Cette perspective définit notre cadre d'analyse.
- 4 Peu d'études ont été menées sur les fusions entre génériqueurs et laboratoires de marque. Cet article cherche à combler ce manque. En particulier, nous analysons le lien entre production de pseudo-génériques et fusions. En d'autres termes, nous étudions l'influence réciproque des fusions et de la production de pseudo-génériques. Nous modélisons une industrie dans laquelle un laboratoire de marque et un laboratoire de génériques se concurrencent à la Cournot. Les médicaments de marque et génériques sont considérés comme imparfaitement substituables. Ce modèle présente un jeu non coopératif à deux étapes. À chaque étape, la firme de marque a la possibilité d'acheter son concurrent. Mais à la première étape, cette firme peut décider de produire des pseudo-génériques à la place. Dans ce cadre d'analyse, le laboratoire de génériques est *leader* de Stackelberg sur le marché du générique où deux biens homogènes sont disponibles : les médicaments génériques et pseudo-génériques. La production de pseudo-génériques à la première étape du jeu réduit le coût de la fusion à l'étape suivante. En effet, la concurrence s'accroît et baisse le prix de rachat de la firme fabriquant des génériques. Nous trouvons deux résultats principaux. Premièrement, les stratégies de fusions impliquent la production de pseudo-génériques sauf si la différenciation des médicaments est très faible. Deuxièmement, la possibilité de produire des pseudo-génériques rend possible des fusions particulières nommées fusions « stratégiques ». Les pseudo-génériques sont alors produits avant même la monopolisation du marché pour une différenciation des produits qui ne permettrait pas cette production si les fusions n'étaient pas considérées. En effet, sous certaines conditions de marché, la production de pseudo-génériques réduit le profit de la firme de marque, mais cette firme décide tout de même de les produire afin de

réduire le prix de rachat du fabricant de génériques. Deux conditions doivent être satisfaites pour assurer la rentabilité de cette stratégie : la perte due à la production de pseudo-génériques sur une période ne doit pas être trop importante. De plus, la valorisation du gain associé à la baisse du prix d'achat de la firme concurrente doit être assez élevée.

- 5 Dans notre article, nous complétons l'étude de Kong et Seldon (2004). Cette dernière est la seule à considérer à la fois des pratiques anti-concurrentielles et la production de pseudo-génériques sur le marché pharmaceutique. Notre analyse s'en différencie sur deux points. D'un côté, nous considérons que le produit générique entre sur le marché avant le pseudo-générique, bénéficiant ainsi d'une position de *leader* de Stackelberg sur le marché des génériques<sup>7</sup>. Ce type de concurrence semble mieux refléter l'évolution future de ce marché (Hollis 2003). D'un autre côté, seules les fusions peuvent mener à la monopolisation du marché pharmaceutique car le générique est déjà présent sur le marché lorsque le pseudo-générique arrive. De ce fait, nous étudions les fusions et pas les barrières à l'entrée, contrairement à Kong et Seldon (2004).
- 6 Cet article est organisé en cinq sections. La section II établit le modèle de référence. La section III s'intéresse aux stratégies de fusions dans ce cadre. La section IV discute les résultats et la section V conclut.

## II. - Modèle de référence

### II.1. Hypothèses

- 7 Nous modélisons le cas de deux firmes en place sur le marché d'un médicament. La première firme est une firme de marque et la seconde une firme de génériques. Par hypothèse, le marché du générique est plus sensible aux prix que le marché de marque (Frank et Salkever (1992)). L'utilité provient de la satisfaction retirée de la consommation de la quantité  $q_m$  du médicament de marque et de la quantité  $Q_g$  de son substitut générique. Nous faisons un compromis entre généralité et tractabilité en supposant que la fonction d'utilité quadratique du consommateur représentatif<sup>8</sup> est la suivante :

$$\begin{aligned}
 U &= Q_0 + U(q_m, Q_g) \\
 &= Q_0 + \zeta_m q_m + \zeta_g Q_g - \frac{1}{2} (\alpha q_m^2 + 2\gamma q_m Q_g + \beta Q_g^2) \quad (1)
 \end{aligned}$$

où  $Q_0$  est le numéraire,  $q_m$  la quantité de marque, et  $Q_g$  la quantité de génériques. Nous supposons  $\zeta_m > 0$ ,  $\zeta_g > 0$ ,  $\alpha > 0$ ,  $\beta > 0$ ,  $\gamma > 0$ , ainsi que  $\alpha < \beta$  pour tenir compte de la préférence pour la marque. Pour simplifier, nous normalisons la taille du marché à l'unité, soit  $\zeta_m + \zeta_g = 1$ . Enfin, dans le but d'assurer la concavité de la fonction

d'utilité et des fonctions de profit, nous supposons  $\alpha\beta > \gamma^2$ . Notons que  $\frac{\gamma^2}{\alpha\beta}$  rend compte du degré de différenciation des produits. Il évolue de 0 pour les biens indépendants à 1 pour les biens parfaitement substituables. Comme  $\alpha < \beta$ , nous comparons souvent  $\alpha$  à  $\gamma$  afin de caractériser le degré de différenciation des médicaments. À partir de la fonction d'utilité (1) nous dérivons les fonctions de demande inverses :

$$P_G = \frac{\partial U}{\partial Q_G} = 1 - \beta Q_G - \gamma q_m \quad (2)$$

$$P_m = \frac{\partial U}{\partial q_m} = 1 - \alpha q_m - \gamma Q_G \quad (3)$$

- 8 Enfin, nous supposons qu'il n'y a aucun coût de production afin de bien capter les effets de la différenciation des produits sur les stratégies des firmes. Les fonctions de profit sont donc définies uniquement par les recettes totales. En outre, nous ne nous focalisons pas sur le blocage de l'entrée, ainsi nous supposons l'entrée dans l'industrie impossible. Dans les deux paragraphes ultérieurs, nous envisageons d'abord les structures de marché possibles. Nous déterminons ensuite les conditions d'existence de la structure de référence.

## II.2. Structures de marché envisageables

### II.2.1. Duopole

Nous supposons qu'un laboratoire de marque et un laboratoire de génériques se concurrencent à la Cournot. Soit  $\Pi_G^D$  le profit du laboratoire de génériques et  $\Pi_m^D$  le profit du laboratoire de marque. Les quantités d'équilibre sont données par les conditions de premier ordre (voir annexe A). Nous remarquons que le génériqueur produit seulement si la différenciation des produits est assez forte ( $\gamma < 2\alpha$ ). On en déduit les profits d'équilibre :

$$\Pi_m^{D*} = \frac{\alpha(2\beta - \gamma)^2}{(4\alpha\beta - \gamma^2)^2} \quad (4)$$

$$\Pi_G^{D*} = \frac{\beta(2\alpha - \gamma)^2}{(4\alpha\beta - \gamma^2)^2} \quad (5)$$

### II.2.2. Monopole

Si les biens ne sont pas trop différenciés, la firme de génériques n'est pas incitée à rentrer sur le marché et seule la firme de marque produit. C'est pour cette raison que nous étudions le cas du monopole de la marque. Dans ce cadre, deux cas sont envisageables : un monopole mono-produit et un monopole multi-produits si la marque fabrique des pseudo-génériques. Étudions le cas où la marque est en monopole et produit le pseudo-générique. Notons  $\Pi_m^M$  la fonction de profit de la marque dans ce cas. Les quantités d'équilibre sont données par les CPO (voir annexe B). Nous en déduisons le profit d'équilibre :

$$\Pi_m^{M*} = \frac{1}{4} \frac{\beta - 2\gamma + \alpha}{\alpha\beta - \gamma^2} \quad (6)$$

Nous remarquons que la quantité de pseudo-génériques est négative si  $\alpha < \gamma$ . Dans ce cas, le monopole est mono-produit. Nous l'appréhendons maintenant. Son profit est alors noté  $\Pi_{m}^{MM}$ . La CPO donne directement la quantité de marques d'équilibre (voir annexe C). Nous en déduisons le profit d'équilibre :

$$\Pi_{m}^{MM*} = \frac{1}{4\alpha} \quad (7)$$

- 9 Si la différenciation est faible ( $\gamma > \alpha$ ), le monopole n'est pas incité à produire le pseudo-générique. En effet, les gains réalisés sur le pseudo-générique ne compensent pas la baisse de profit engendrée par la concurrence que le laboratoire se fait à lui-même. Notons que lorsque la firme de génériques ne produit pas, le monopole naturel qui en résulte est alors nécessairement mono-produit puisque cela implique une différenciation très faible ( $\gamma > \alpha$ ).

### II.2.3. Pseudo-duopole

La firme de marque produit le pseudo-générique et la marque. La firme de générique produit son générique. Nous nommons ce régime « Pseudo-duopole ». Les deux firmes se concurrencent à la Cournot. En outre, le générique est présent sur le marché avant l'apparition du pseudo-générique. Il possède donc l'avantage du premier arrivé (Grabowsky et Vernon 1992). Cet avantage lui confère une position de *leader* de Stackelberg sur le marché des génériques<sup>9</sup>. Soit  $\Pi_{g}^{P}$  le profit du laboratoire de génériques. Soit  $\Pi_{m}^{P}$  le profit du laboratoire de marque. Pour calculer les profits à l'équilibre, il est nécessaire de déterminer la fonction de meilleure réponse  $FMR(q_m, q_g)$  de la firme de marque en pseudo-génériques. En substituant cette fonction de meilleure réponse dans les deux fonctions de profits, les CPO sur ces deux profits nous permettent de calculer les quantités d'équilibre (voir annexe D). On en déduit les profits d'équilibre :

$$\Pi_{g}^{P*} = \frac{1}{8\beta} \quad (8)$$

$$\Pi_{m}^{P*} = \frac{1}{16} \frac{\alpha\beta + 4\beta^2 - 8\gamma\beta - 3\gamma^2}{\beta(\alpha\beta - \gamma^2)} \quad (9)$$

- 10 Pour que le pseudo-duopole soit soutenable, la positivité de la quantité d'équilibre de pseudo-génériques est nécessaire. Tel est le cas si la différenciation est assez élevée :

$$\alpha > A(\beta, \gamma), \text{ avec } A(\beta, \gamma) = \frac{\gamma(2\beta - \gamma)}{\beta} \quad (10)$$

### II.3. Conditions d'existence du duopole

Ce qui nous intéresse est de savoir sous quelles conditions le marché présente deux firmes, une de génériques et une de marque ne produisant pas de pseudo-générique. Deux conditions sont nécessaires à cela. La première est que la firme de génériques soit incitée à produire. Ainsi, la différenciation ne doit pas être trop faible ( $\gamma < 2\alpha$ ). Rappelons que dans

le cas contraire, le génériqueur ne produit pas et le monopole naturel de la marque qui survient est mono-produit. La deuxième condition est que la firme de marque ne produise pas de pseudo-génériques. Cette décision découle de la comparaison par la marque de ses profits de duopole et de pseudo-duopole. Cette comparaison n'a pas lieu d'être pour une différenciation très faible ( $\alpha < A(\beta, \gamma)$ ) puisque les quantités de pseudo-génériques seraient négatives dans ce cas. Dans le cas contraire, la règle de décision est la suivante : si  $\Pi_{\text{M}}^* > \Pi_{\text{D}}^*$ , alors le laboratoire produit le pseudo-générique et le régime est pseudo-duopolistique.

**Remarque 1.** Si la différenciation est assez élevée ( $\alpha > \bar{\alpha}(\beta, \gamma)$ ), alors le laboratoire de marque produit le pseudo-générique.

11 **Preuve.** Voir annexe E.

12 Synthétisons la structure de marché initiale en fonction de la différenciation :

• Si  $\beta < \bar{\alpha}(\beta, \gamma)$  :

Valeur de $\alpha$	$0 \dots \dots \dots \frac{\gamma}{2}$	$\frac{\gamma}{2} \dots \dots \dots \beta$
Structure de marché initiale	Monopole mono-produit	Duopole

• Si  $\beta > \bar{\alpha}(\beta, \gamma)$  :

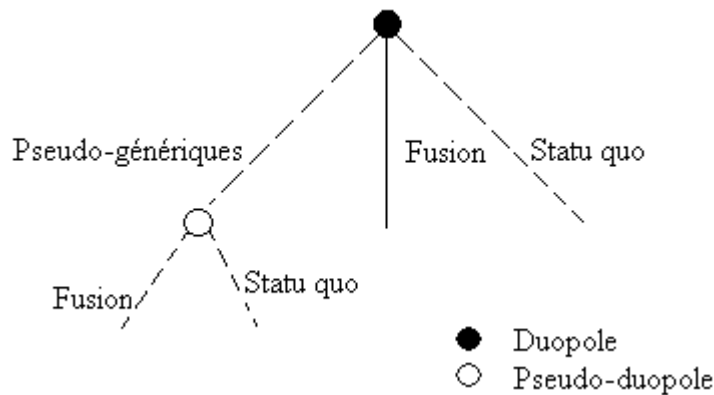
Valeur de $\alpha$	$0 \dots \dots \dots \frac{\gamma}{2}$	$\frac{\gamma}{2} \dots \dots \dots \bar{\alpha}(\beta, \gamma)$	$\bar{\alpha}(\beta, \gamma) \dots \dots \dots \beta$
Structure de marché initiale	Monopole mono-produit	Duopole	Pseudo-duopole

13 Nous nous concentrons sur la zone de duopole pour étudier si la possibilité de fusion modifie la décision de produire le pseudo-générique.

### III. - Stratégies de fusion

14 Dans cette section, nous considérons la possibilité de rachat du génériqueur par le laboratoire de marque<sup>10</sup>. Nous élaborons un jeu non coopératif (cf. figure 1) dans lequel deux manières de fusionner sont distinguées. Tout d'abord, la fusion « traditionnelle » où le rachat intervient dès le début du jeu. Ensuite, la fusion dite « stratégique » où le rachat intervient après une période de production du pseudo-générique. Malgré que nous ayons exclu les valeurs de paramètres pour lesquels la production du pseudo-générique est profitable, la firme de marque pourrait être incitée à le produire en vue d'initier une fusion « stratégique ». En effet, la sortie du pseudo-générique accroît le degré de concurrence sur le marché des génériques, baisse le profit du génériqueur, et diminue ainsi le prix d'achat de cette firme. À l'instar de Kamien et Zang (1990), nous considérons que le prix d'achat est égal au profit que la firme de génériques réaliserait s'il n'y avait pas de fusion.

Figure 1



- 15 Le jeu considéré est un jeu non coopératif à deux étapes à horizon infini. À la première étape, trois événements sont possibles : le statu quo où le régime de duopole est reconduit, la fusion « traditionnelle », et la décision de produire des pseudo-génériques. Après cette étape, une période de production s'écoule. Dans le cas où les pseudo-génériques sont produits, la possibilité de fusion est de nouveau envisagée dans une deuxième étape<sup>11</sup>.
- 16 Nous utilisons le concept d'équilibre de Nash en sous-jeux parfaits. De ce fait, nous résolvons le jeu par récurrence amont. Nous commençons donc par le sous-jeu de la deuxième étape. Ensuite, nous abordons la première étape pour trouver l'équilibre en sous-jeux parfaits.

### III.1. Seconde étape : incitation à fusionner dans le pseudo-duopole

Après avoir produit le pseudo-générique pendant une période, la firme de marque, dans le sous-jeu de la seconde étape, choisit de fusionner ou pas. L'étude de l'incitation à fusionner nécessite la comparaison des paiements de chaque branche du jeu pour la firme de marque. La fusion étudiée ici est de type « stratégique » dans le sens où le laboratoire de marque produit le pseudo-générique pour fusionner à moindre coût. La production de pseudo-génériques nécessite de réduire la zone des paramètres de demande correspondante au duopole puisque cette zone exclut la production de pseudo-génériques pour une faible différenciation des produits ( $\alpha < A(\beta, \gamma)$ ). La zone des paramètres de demande se limite alors à  $A(\beta, \gamma) < \alpha < \bar{\alpha}(\beta, \gamma)$ .

L'incitation à fusionner est la différence entre le gain de fusion et le coût d'opportunité de la firme de marque. Le gain de fusion, noté  $\Sigma_1(\alpha, \beta, \gamma)$ , est la différence entre le profit de monopole obtenu après fusion ( $\Pi_M^{M^*}$ ) et le prix d'achat du génériqueur ( $\Pi_F^{F^*}$ ). Le coût d'opportunité, noté  $\sigma_1(\alpha, \beta, \gamma)$ , est le profit qu'obtiendrait la firme de marque en situation de *statu quo* ( $\Pi_M^{F^*}$ ). L'incitation à fusionner existe donc si et seulement si :

$$\begin{aligned} \Sigma_1(\alpha, \beta, \gamma) - \sigma_1(\alpha, \beta, \gamma) &\geq 0 \\ \Leftrightarrow \Pi_M^{M^*} - \Pi_g^{F^*} - \Pi_M^{F^*} &\geq 0, \end{aligned} \quad (11)$$

- 17 **Remarque 2.** La condition (11) est vérifiée quels que soient les paramètres<sup>12</sup>. L'équilibre de Nash du sous-jeu est la fusion pour les paramètres considérés<sup>13</sup>.



### III.2. Première étape : incitation à fusionner dans le duopole

18 À la première étape du jeu, trois événements sont possibles : le statu quo, la fusion « traditionnelle » ou la production de pseudo-génériques. Cette production aboutit à la fusion « stratégique » puisque celle-ci est équilibre de Nash du sous-jeu de la deuxième étape. La détermination de l'équilibre de Nash en sous-jeux parfaits nécessite alors la comparaison des trois trajectoires identifiées<sup>14</sup>.

19 Nous commençons par comparer la fusion « traditionnelle » au statu quo<sup>15</sup>. La firme de marque préfère fusionner de manière « traditionnelle » si le gain de fusion dépasse le gain de statu quo. Le gain de fusion, noté  $\Sigma_2(\alpha, \beta, \gamma)$ , est la différence entre le profit de monopole obtenu après fusion (mono- ou multi-produit(s) selon le degré de différenciation) et le prix d'achat du génériqueur. Le gain de statu quo, noté  $\sigma_2(\alpha, \beta, \gamma)$ , est le profit qu'obtiendrait la firme de marque en situation de duopole<sup>16</sup>. De manière formelle,

$$\Sigma_2(\alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} \Pi_m^{MM^*} - \Pi_g^{D^*} & \text{dans le cas où } \frac{\gamma}{2} < \alpha < \gamma, \\ \Pi_m^{M^*} - \Pi_g^{D^*} & \text{dans le cas où } \alpha > \gamma, \end{cases} \quad (12)$$

20 et

$$\sigma_2(\alpha, \beta, \gamma) = \Pi_m^{D^*}. \quad (13)$$

21 La fusion traditionnelle domine le statu quo si et seulement si :

$$\Sigma_2(\alpha, \beta, \gamma, \delta) - \sigma_2(\alpha, \beta, \gamma, \delta) \geq 0 \quad (14)$$

22 **Remarque 3.** La condition (14) est vérifiée pour toutes les valeurs de paramètres concernant la zone de duopole étudiée. La fusion traditionnelle domine donc le statu quo.

23 **Preuve.** Voir annexe F.

24 À présent, comparons les paiements associés à la fusion « traditionnelle » à ceux de la fusion « stratégique ». Autrement dit, nous déterminons l'incitation à fusionner de manière « stratégique ». Ce gain de fusion « stratégique », noté  $\Sigma_3(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$ , se décompose sur deux périodes puisque cette fusion nécessite la production de pseudo-génériques pendant une période et implique la monopolisation uniquement à la deuxième étape. Concernant la première période, le gain correspond au profit de pseudo-duopole de la marque (). Concernant la deuxième, on peut de nouveau le décomposer en deux. Tout d'abord, au moment du rachat, la firme de marque paye le flux infini actualisé de profit de pseudo-duopole du génériqueur à la firme concurrente (). Ensuite, il perçoit à partir de la deuxième période de production un profit de monopole (). De manière formelle, le gain de fusion « stratégique » est :

$$\Sigma_3(\alpha, \beta, \gamma, \delta) = \Pi_m^{P^*} + \frac{\delta \Pi_m^{M^*}}{1-\delta} - \frac{\delta \Pi_g^{D^*}}{1-\delta} \quad (15)$$

25 Le gain de la fusion « traditionnelle » est un flux infini actualisé puisque le jeu est à horizon infini. Ce gain, défini comme le coût d'opportunité de la fusion « stratégique » s'écrit :

$$\sigma_3(\alpha, \beta, \gamma, \delta) = \frac{\Pi_m^{M^*} - \Pi_g^{D^*}}{1 - \delta} \quad (16)$$

- 26 L'incitation à la fusion « stratégique » est donc la différence entre son gain et son coût d'opportunité. Le laboratoire de marque est incité à fusionner de manière « stratégique » si et seulement si :

$$\begin{aligned} S(\alpha, \beta, \gamma, \delta) &= \Sigma_3(\alpha, \beta, \gamma, \delta) - \sigma_3(\alpha, \beta, \gamma, \delta) > 0 \\ \Leftrightarrow \Pi_m^{P^*} - \Pi_m^{M^*} + \frac{\Pi_g^{D^*}}{1 - \delta} - \frac{\delta \Pi_g^{P^*}}{1 - \delta} &> 0 \end{aligned} \quad (17)$$

Pour faciliter l'interprétation, décomposons cette incitation en deux expressions. Soit

$$c(\beta) = \Pi_m^{M^*} - \Pi_m^{P^*} = \frac{3}{16\beta}$$

le coût engendré par la fusion « stratégique » par rapport à la fusion « traditionnelle ». Ce coût est supporté sur la première période. Soit

$$g(\alpha, \beta, \gamma, \delta) = \frac{\Pi_g^{D^*}}{1 - \delta} - \frac{\delta \Pi_g^{P^*}}{1 - \delta}$$

le gain en terme de prix d'achat associé à la fusion « stratégique ». En effet, le rachat a lieu plus tard avec la fusion « stratégique » donc au lieu de payer tout de suite le profit de duopole infini actualisé du génériqueur, la firme de marque paye en deuxième période seulement, le profit de pseudo-duopole infini actualisé du génériqueur.

- 27 **Lemme 1.**  $S(\alpha, \beta, \gamma, \delta) > 0$  pour :

- 28  $\alpha > \alpha_2(\beta, \gamma),$

$$\beta > \gamma \left( \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right),$$

$$\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma) < \delta < 1, \quad \bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma) = \frac{(-16\beta^2)\alpha^2 + (64\beta^2\gamma - 24\beta\gamma^2)\alpha + (3\gamma^4 - 16\beta^2\gamma^2)}{(4\alpha\beta - \gamma^2)^2}.$$

- 29 **Preuve.** Voir annexes G et H.

- 30 **Remarque 4.** Selon les valeurs de paramètres de demande et d'actualisation, l'équilibre de Nash en sous-jeux parfaits est soit la fusion « stratégique », soit la fusion « traditionnelle »<sup>17</sup>.

## IV. - Discussion

- 31 Notre papier étudie comment les possibilités de fusions modifient la décision de produire des pseudo-génériques. Dans le but de fusionner, la production de pseudo-génériques induit des fusions particulières appelées fusions « stratégiques ». C'est pourquoi nous commençons par discuter la survenance des différents types de fusions. Nous voyons que ces fusions, qu'elles soient « traditionnelles » ou « stratégiques », entraînent une présence quasi-inexorable de pseudo-génériques sur les marchés pharmaceutiques. Nous terminons la discussion par des suggestions de politiques économiques.

#### IV.1. Fusion « stratégique » vs fusion « traditionnelle »

32 Nous avons identifié l'existence de deux types de fusions dans le jeu considéré. Dans tous les cas, le laboratoire de marque monopolise le marché. Toutefois, selon le degré de différenciation des médicaments, la firme de marque peut être incitée à produire le pseudo-générique avant même de fusionner alors qu'elle ne l'aurait jamais fait sans stratégie de fusion. C'est ce que l'on a nommé la fusion « stratégique ». Plus précisément, le lemme 1 nous permet d'aboutir à la proposition suivante :

33 **Proposition 1.** La fusion « stratégique » domine la fusion « traditionnelle » si et seulement si :

34 (i) la sensibilité prix de la marque est relativement élevée ( $\bar{\alpha}(\beta, \gamma) > \alpha > \alpha_2(\beta, \gamma)$ ),

(ii) la sensibilité prix du générique est assez élevée par rapport la sensibilité prix croisée

$$\left( \beta > \gamma \left( \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \right)$$

(iii) le taux d'actualisation est suffisamment élevé  $(\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma) < \delta < 1)$ .

Intuitivement, si la sensibilité prix de la marque ( $\alpha$ ) est relativement élevée, alors le gain de la fusion « stratégique » augmente par rapport à celui de la fusion « traditionnelle ». En effet, le profit du génériqueur en duopole augmente avec la sensibilité prix de la marque alors que son profit de pseudo-duopole est indépendant de cette sensibilité. De plus, si la sensibilité prix du générique ( $\beta$ ) est assez élevée, la perte de première période due à la fusion « stratégique » est relativement faible. Sous ces conditions, il y a un taux d'actualisation assez élevé tel que la valorisation du gain de seconde période (le prix d'achat associé à la fusion « stratégique » est plus faible que celui associé à la fusion

« traditionnelle » :  $\prod_{\xi}^{P^*} < \prod_{\xi}^{D^*}$ ) excède la perte de première période.

35 **Corollaire 1.** La zone de profitabilité de la fusion « stratégique » s'accroît (respectivement, diminue) lorsque la sensibilité prix de la marque ( $\alpha$ ) augmente pour une sensibilité prix du générique et une sensibilité prix croisée données (respectivement, lorsque  $\beta$  augmente à  $\alpha$  et  $\gamma$  donnés ou lorsque  $\gamma$  augmente à  $\alpha$  et  $\beta$  donnés).

36 **Preuve.** Voir annexe I.

37 L'idée sous-jacente à ce corollaire est la suivante : le taux d'actualisation minimum nécessaire à l'obtention d'une fusion « stratégique » baisse avec la hausse de la différenciation. En d'autres termes, le gain en terme de prix d'achat lié à la fusion « stratégique » est plus fort lorsque la différenciation est élevée. En effet, l'arrivée d'un produit homogène, le pseudo-générique, a plus d'impact sur le profit du génériqueur (prix d'achat) quand les biens sont à l'origine plus différenciés. Dans ce contexte, la valorisation du gain de la fusion « stratégique » par le taux d'actualisation n'a pas besoin d'être élevé pour compenser les pertes associées à la production des pseudo-génériques en première période. Nous avons vu que dans tous les cas de figure, une fusion apparaît. Nous voyons maintenant l'influence des fusions sur la production des pseudo-génériques.

## IV.2. Présence quasi-inexorable des pseudo-génériques

En l'absence des stratégies de fusion, nous avons montré que les pseudo-génériques ne sont produits que si le degré de différenciation entre médicaments de marque et génériques est fort ( $\alpha > \bar{\alpha}(\beta, \gamma)$ ). La possibilité de fusion modifie cette décision de production : les pseudo-génériques sont produits pour des degrés de différenciation plus faibles. Plus précisément, toute fusion implique la monopolisation du marché. Or, un monopole produit des pseudo-génériques pour une faible différenciation ( $\gamma < \alpha < \bar{\alpha}(\beta, \gamma)$ ). De plus, les fusions « stratégiques » entraînent une production de pseudo-génériques avant même la monopolisation. Toutefois, les fusions « traditionnelles » peuvent aboutir à l'absence de production de pseudo-génériques. C'est le cas pour une différenciation très

faible  $\left(\frac{\gamma}{2} < \alpha < \gamma\right)$ .

**Proposition 2.** Les stratégies de fusion impliquent la production de pseudo-génériques à

l'exception du cas où la différenciation est très faible  $\left(\frac{\gamma}{2} < \alpha < \gamma\right)$ .

- 38 **Corollaire 2.** Les pseudo-génériques peuvent apparaître avant monopolisation même si la différenciation des produits n'incite pas à leur production en duopole, ceci en raison des fusions « stratégiques ».
- 39 À présent, nous dégagons des implications concernant la politique de la concurrence dans ce contexte particulier où la production de pseudo-génériques est étroitement liée à l'apparition des fusions.

## IV.3. Politique de la concurrence

- 40 L'absence d'analyse du bien-être collectif exclut toute recommandation. Toutefois, quelques conjectures sont suggérées ici. L'effet des fusions sur le bien-être collectif est ambigu. En effet, le profit des firmes augmente globalement mais le surplus du consommateur supporte des effets contraires. Nous avons mis l'accent sur le fait qu'une firme pharmaceutique de marque a intérêt à produire des pseudo-génériques dans la plupart des cas, cette incitation provenant souvent des stratégies de fusions. Seule une différenciation des produits très faible ( $\gamma > \alpha$ ) exclut ce type de production.
- 41 L'intérêt des pseudo-génériques du point de vue de la firme de marque peut être renforcé ou du moins légitimé par l'intérêt du patient. En effet, fabriquer des pseudo-génériques quand la firme de génériques est présente sur le marché ne fait qu'accroître la concurrence et donc baisse les prix. Le bien-être du patient est donc accru dans ce cas. Par contre, même dans le cas où le monopole produit des pseudo-génériques, le surplus du consommateur est dégradé par la fusion. En effet, la fusion dégrade la concurrence puisque le duopole initial présentait déjà des médicaments génériques. On peut toutefois remarquer que la segmentation induite par le monopole multi-produits par rapport au monopole mono-produit accroît le surplus du consommateur. Si la fusion « traditionnelle » est sans ambiguïté néfaste du point de vue du consommateur, ce n'est pas le cas de la fusion « stratégique » : cette fusion nécessite une période de production de pseudo-génériques avant monopolisation et induit donc à court terme une hausse du surplus du consommateur. À moins que le présent soit extrêmement valorisé et que la

différenciation soit très forte, il est difficile de concevoir que cela soit bénéfique au patient puisqu'elle se produit tout de suite après.

- 42 Les autorités de la concurrence peuvent donc s'opposer aux actions engagées par la firme de marque et notamment à la fusion bien que les pseudo-génériques soient présents. Toutefois, l'analyse menée ici exclut la possibilité de synergies lors des fusions. Si de telles synergies étaient possibles, leurs effets pourraient contrebalancer l'effet néfaste de la monopolisation. Dans ce cas-là, les autorités pourraient autoriser les fusions. La production de pseudo-génériques plutôt que de génériques serait ainsi légitimée.
- 43 Enfin, la connaissance du phénomène des fusions « stratégiques » offre un enseignement aux autorités de la concurrence. En effet, sachant que les conditions du marché rendent la production de pseudo-génériques non profitable, les autorités peuvent interpréter cette sortie comme un signal de fusion.

## V. - Conclusion

- 44 Notre article analyse la relation entre les fusions et la production de pseudo-génériques sur les marchés pharmaceutiques. En particulier, nous prouvons que la production de pseudo-génériques peut permettre de fusionner à moindre coût. En effet, cette stratégie réduit le prix d'achat de la firme de génériques. Nous modélisons une industrie dans laquelle un laboratoire de marque se concurrence à la Cournot avec un laboratoire de génériques. Les médicaments de marque et génériques sont considérés comme imparfaitement substituables. Ce modèle présente un jeu non coopératif en deux étapes. À chaque étape, la firme de marque peut acheter son concurrent. Mais à la première étape, la firme de marque peut décider de produire des pseudo-génériques à la place. Dans ce cadre d'analyse, le laboratoire de génériques est *leader* de Stackelberg sur le marché des génériques où deux biens homogènes sont disponibles : le pseudo-générique et le générique.
- 45 Deux principaux résultats apparaissent. Premièrement, les stratégies de fusions impliquent la production de pseudo-génériques sauf si la différenciation des médicaments est très faible. Deuxièmement, la possibilité de produire des pseudo-génériques donne accès à des fusions particulières nommées fusions « stratégiques ». Les pseudo-génériques sont alors produits avant même la monopolisation du marché pour une différenciation des produits qui ne permettrait pas cette production si les fusions n'étaient pas considérées. En effet, sous certaines conditions de marché, la production de pseudo-génériques réduit le profit de la firme de marque, mais cette firme décide tout de même de les produire afin de réduire le prix de rachat du fabricant de génériques. Deux conditions doivent être satisfaites pour assurer la profitabilité de cette stratégie : la perte due à la production de pseudo-génériques sur une période ne doit pas être trop importante. De plus, la valorisation du gain associé à la baisse du prix d'achat de la firme concurrente doit être assez élevée.
- 46 Du point de vue de la politique de la concurrence, l'absence d'étude du surplus du consommateur dans cet article ne nous autorise pas à proposer des recommandations. Cependant, nous anticipons des implications aux fusions et à la production de pseudo-génériques. Tout d'abord, notre modèle indique que la production de pseudo-génériques peut être considérée comme un signal de fusion potentielle. Deuxièmement, les fusions engendrent la plupart du temps la production de pseudo-génériques, mais comme les

génériques sont déjà présents, ces dernières diminuent le degré de concurrence et sont donc préjudiciables aux consommateurs. Seule une production de pseudo-génériques sans fusion accroît la concurrence et donc le surplus du consommateur. Or, c'est le cas des fusions « stratégiques » le temps d'une période. L'effet néfaste de ces dernières sur le surplus du consommateur est atténué par rapport à celui des fusions « traditionnelles ». Ceci étant, il faudrait que le présent soit extrêmement valorisé et que la différenciation soit très forte pour concevoir que la fusion « stratégique » soit bénéfique au patient. En l'absence de synergie, comme c'est le cas dans notre modèle, les fusions devraient être interdites par les autorités. Par contre, l'apparition de synergies lors de fusions relance la discussion, d'autant plus que l'effet de la différenciation après fusion rend la monopolisation moins défavorable aux consommateurs par comparaison au cas où les biens sont homogènes. De plus, les fusions réalisées étant toujours bénéfiques aux firmes, elles peuvent inciter celles-ci à dépenser plus en Recherche et Développement, compensant ainsi à long terme une éventuelle baisse de surplus du consommateur. Troisièmement, notons que Kong et Seldon (2004) montrent que des barrières à l'entrée sont créées par la production de pseudo-génériques. Cette pratique anti-concurrentielle réduit le surplus du consommateur. Dans notre étude, les génériques sont présents dans l'industrie avant les pseudo-génériques. Ces derniers facilitent les fusions et nous pouvons penser qu'une fois de plus, ils réduisent le surplus du consommateur. Nous pensons qu'une analyse de ce surplus serait une piste de recherche intéressante. Parallèlement aux résultats de Kong et Seldon (2004), elle pourrait conclure à l'interdiction totale des pseudo-génériques.

## Annexe A

### (duopole)

$$\Pi_g^D = p_g q_g = (1 - \beta q_g - \gamma q_m) q_g, \quad (\text{A.1})$$

$$\Pi_m^D = p_m q_m = (1 - \alpha q_m - \gamma q_g) q_m. \quad (\text{A.2})$$

Concurrence à la Cournot entre les deux firmes :

La condition de premier ordre (CPO) du laboratoire de génériques requiert que :

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pi_g^D}{\partial q_g} &= (1 - \beta q_g - \gamma q_m) - \beta q_g = 0 & (\text{A.3}) \\ \Rightarrow q_g &= -\frac{1}{2\beta} (\gamma q_m - 1). \end{aligned}$$

La CPO du laboratoire de marque requiert que :

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pi_m^D}{\partial q_m} &= (1 - \alpha q_m - \gamma q_g) - \alpha q_m = 0 & (\text{A.4}) \\ \Rightarrow q_m &= -\frac{1}{2\alpha} (\gamma q_g - 1). \end{aligned}$$

## Annexe B

### (monopole multi-produits)

$$\begin{aligned}\Pi_m^M &= p_m q_m + p_g q_g \\ &= (1 - \alpha q_m - \gamma q_g) q_m + (1 - \beta q_g - \gamma q_m) q_g.\end{aligned}\quad (\text{B.1})$$

Le monopole choisit simultanément ses deux quantités afin de maximiser sa fonction de profit.

La CPO 1 nous donne la fonction de meilleure réponse en produit de marque :

$$\frac{\partial \Pi_m^M}{\partial q_m} = -2\alpha q_m + 1 - 2\gamma q_g = 0 \Rightarrow q_m = -\frac{1}{2\alpha} (2\gamma q_g - 1). \quad (\text{B.2})$$

La CPO 2 nous donne la fonction de meilleure réponse en produit pseudo-générique :

$$\frac{\partial \Pi_m^M}{\partial q_g} = -2\gamma q_m - 2\beta q_g + 1 = 0 \Rightarrow q_g = -\frac{1}{2\beta} (2\gamma q_m - 1). \quad (\text{B.3})$$

## Annexe C

### (monopole mono-produit)

Si  $\alpha < \gamma$ , le monopole produit seulement le médicament de marque. Il maximise donc la fonction de profit suivante :

$$\Pi_m^{MM} = p_m q_m = (1 - \alpha q_m) q_m. \quad (\text{C.1})$$

La CPO nous donne la quantité d'équilibre de produit de marque :

$$\frac{\partial \Pi_m^{MM}}{\partial q_m} = -0 \Rightarrow 1 - 2\alpha q_m = 0 \Rightarrow q_m^{MM*} = -\frac{1}{2\alpha}. \quad (\text{C.2})$$

## Annexe D

(pseudo-duopole)

$$\Pi_g^P = (1 - \beta(q_g + q_{pg}) - \gamma q_m)q_g \quad (D.1)$$

$$\Pi_m^P = (1 - \alpha q_m - \gamma(q_g + q_{pg}))q_m + (1 - \beta(q_g + q_{pg}) - \gamma q_m)q_{pg} \quad (D.2)$$

$$\frac{\partial \Pi_m^P}{\partial q_{pg}} = -2\gamma q_m - \beta q_{pg} + 1 - \beta(q_g + q_{pg}) = 0 \quad (D.3)$$

$$\Rightarrow q_{pg} = FMR(q_m, q_g) = -\frac{1}{2} \frac{2\gamma q_m - 1 + \beta q_g}{\beta}$$

En remplaçant  $q_{pg}$  par  $FMR(q_m, q_g)$  dans les deux fonctions de profit, nous obtenons :

$$\Pi_g^P = \frac{1}{2} (1 - \beta q_g)q_g \quad (D.4)$$

$$\Pi_m^P = \frac{1}{4} \frac{(\gamma^2 - \alpha\beta)q_m^2 + (\beta - \gamma)q_m + \beta^2 q_g^2 - 2\beta q_g + 1}{\beta} \quad (D.5)$$



## Annexe E

### (comparaison des deux structures)

$$\text{Notons } \frac{\Pi_m^{D^*}}{\Pi_m^{P^*}} = \frac{16\alpha\beta(2\alpha\beta - \gamma)^2(\alpha\beta - \gamma^2)}{(4\alpha\beta - \gamma^2)^2(\alpha\beta + 4\beta^2 - 8\gamma\beta + 3\gamma^2)}, \quad (\text{E.1})$$

$$\text{avec } \alpha > A(\beta, \gamma) > \frac{\gamma}{2} \begin{cases} \text{si } \frac{\Pi_m^{D^*}}{\Pi_m^{P^*}} > 1 \text{ alors } \Pi_m^{D^*} > \Pi_m^{P^*}. \\ \text{si } \frac{\Pi_m^{D^*}}{\Pi_m^{P^*}} < 1 \text{ alors } \Pi_m^{D^*} < \Pi_m^{P^*}. \end{cases} \quad (\text{E.2})$$

$$\text{Notons } \begin{cases} N(\alpha, \beta, \gamma) = 16\alpha\beta(2\alpha\beta - \gamma)^2(\alpha\beta - \gamma^2). \\ D(\alpha, \beta, \gamma) = (4\alpha\beta - \gamma^2)^2(\alpha\beta + 4\beta^2 - 8\gamma\beta + 3\gamma^2). \end{cases} \quad (\text{E.3})$$

$$\text{Si } \frac{\Pi_m^{D^*}}{\Pi_m^{P^*}} > 1 (< 1 \text{ respectivement}) \text{ alors } N(\alpha, \beta, \gamma) - D(\alpha, \beta, \gamma) > 0 (< 0 \text{ respectivement}). \quad (\text{E.4})$$

$$\begin{aligned} R(\alpha, \beta, \gamma) &= N(\alpha, \beta, \gamma) - D(\alpha, \beta, \gamma) \\ &= -32\alpha\beta^3\gamma^2 + 64\alpha^2\beta^2\gamma - 24\alpha^2\beta^2\gamma^2 \\ &\quad + 7\alpha\beta\gamma^4 - 16\alpha^3\beta^3 - 4\gamma^4\beta^2 + 8\gamma^6\beta - 3\gamma^6. \end{aligned} \quad (\text{E.5})$$

Étude de  $R(\alpha, \beta, \gamma)$  :

$$R(\alpha, \beta, \gamma)_{|\alpha=A(\beta, \gamma)} = 2\gamma^3(\beta - \gamma)(2\beta - \gamma)(-9\gamma + 16\beta). \quad (\text{E.6})$$

$$\frac{\partial R(\alpha, \beta, \gamma)}{\partial \alpha} = (128\alpha\gamma - 48\alpha^2 - 32\gamma^2)\beta^3 + (-48\alpha\gamma^2)\beta^2 + (7\gamma^4)\beta.$$

$$\frac{\partial R(\alpha, \beta, \gamma)}{\partial \alpha} \Big|_{\alpha=A(\beta, \gamma)} = \gamma^2\beta(32\beta^2 - 32\gamma\beta + 7\gamma^2).$$

$$\frac{\partial^2 R(\alpha, \beta, \gamma)}{\partial \alpha^2} = 128\beta^3\gamma - 48\beta^2\gamma^2 - 96\beta^3\alpha.$$

$$\frac{\partial^2 R(\alpha, \beta, \gamma)}{\partial \alpha^2} \Big|_{\alpha=A(\beta, \gamma)} = -16\beta^2\gamma - (-3\gamma + 4\beta).$$

$$\frac{\partial^3 R(\alpha, \beta, \gamma)}{\partial \alpha^3} = -96\beta^3.$$

$$\frac{\partial^2 R(\alpha, \beta, \gamma)}{\partial \alpha^3} < 0 \text{ donc } \frac{\partial^2 R(\alpha, \beta, \gamma)}{\partial \alpha^2} \text{ est décroissant en } \alpha.$$

Pour  $\alpha = A(\beta, \gamma)$ ,  $\frac{\partial^2 R(\alpha, \beta, \gamma)}{\partial \alpha^2} < 0$ , donc  $R(\alpha, \beta, \gamma)$  est concave pour  $\alpha \in [A(\beta, \gamma), +\infty[$ .

De plus, pour  $\alpha = A(\beta, \gamma)$ ,  $R(\alpha, \beta, \gamma) > 0$  et  $\frac{\partial R(\alpha, \beta, \gamma)}{\partial \alpha} > 0$ . Donc, pour  $\alpha = A(\beta, \gamma)$ ,  $R(\alpha, \beta, \gamma)$  est positive et décroissante en  $\alpha$ . Comme elle est concave pour  $\alpha \in [A(\beta, \gamma), +\infty[$ ,  $R(\alpha, \beta, \gamma) > 0$  pour  $\alpha \in [A(\beta, \gamma), \bar{\alpha}(\beta, \gamma)[$ , et  $R(\bar{\alpha}(\beta, \gamma); \beta, \gamma) = 0$ .

De plus, la production de pseudo-génériques (les conditions de viabilité du pseudo-duopole ne sont pas respectées) n'est pas possible quand  $\alpha \in [\frac{\gamma}{2}, A(\beta, \gamma)[$ .

Ainsi, deux zones apparaissent :

$$\alpha \in \left[ \frac{\gamma}{2}, \bar{\alpha}(\beta, \gamma) \right] \text{ où } \Pi_m^{D^*} > \Pi_m^{P^*},$$

$$\alpha \in [\bar{\alpha}(\beta, \gamma), +\infty[ \text{ où } \Pi_m^{P^*} > \Pi_m^{D^*}.$$

De plus, par hypothèse  $\alpha < \beta$ , donc

$$\text{Si } \bar{\alpha}(\beta, \gamma) > \beta \text{ alors } \Pi_m^{D^*} > \Pi_m^{P^*} \text{ pour } \alpha \in \left[ \frac{\gamma}{2}, \beta \right],$$

$$\text{Si } \bar{\alpha}(\beta, \gamma) < \beta \text{ alors } \begin{cases} \Pi_m^{D^*} > \Pi_m^{P^*} \text{ pour } \alpha \in \left[ \frac{\gamma}{2}, \bar{\alpha}(\beta, \gamma) \right]. \\ \Pi_m^{P^*} > \Pi_m^{D^*} \text{ pour } \alpha \in [\bar{\alpha}(\beta, \gamma), \beta]. \end{cases}$$

## Annexe F

### (fusion « traditionnelle » vs *statu quo*)

Soit  $F(\alpha, \beta, \gamma) = \Sigma_2(\alpha, \beta, \gamma, \delta) - \sigma_2(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$

Cas 1 :  $\alpha \in \left[\frac{\gamma}{2}, \gamma\right]$  :

$$F(\alpha, \beta, \gamma) = \Pi_m^{MM^*} - \Pi_{\xi}^{D^*} - \Pi_m^{D^*} \quad (F.1)$$

$$= \frac{1}{4} \frac{(2\alpha - \gamma)(8\beta\alpha^2 - 12\alpha\beta\gamma + 2\alpha\gamma^2 + \gamma^3)}{\alpha(4\alpha\beta - \gamma^2)^2}.$$

$sign(F(\alpha, \beta, \gamma)) \neq sign(f(\alpha, \beta, \gamma))$  avec :

$$f(\alpha, \beta, \gamma) = 8\beta\alpha^2 + (-12\beta\gamma + 2\gamma^2)\alpha + \gamma^3. \quad (F.2)$$

$f(\alpha, \beta, \gamma)$  est un trinôme en  $\alpha$ . Son déterminant est :

$$4\gamma^2(18\beta - \gamma)(2\beta - \gamma) > 0 \quad (F.3)$$

$f(\alpha, \beta, \gamma)$  admet deux racines :

$$\hat{\alpha}(\beta, \gamma) = \frac{1}{8} \frac{6\beta\gamma - \gamma^2 - \sqrt{36\beta\gamma^2 - 20\beta\gamma^2 + \gamma^4}}{\beta}, \quad (F.4)$$

$$\hat{\alpha}(\beta, \gamma) = \frac{1}{8} \frac{6\beta\gamma - \gamma^2 + \sqrt{36\beta\gamma^2 - 20\beta\gamma^2 + \gamma^4}}{\beta}.$$

Comme  $6\beta\gamma - \gamma^2 > 0$  et  $36\beta\gamma^2 - 20\beta\gamma^2 + \gamma^4 > 0$ ,

$$\frac{6\beta\gamma - \gamma^2 - \sqrt{36\beta\gamma^2 - 20\beta\gamma^2 + \gamma^4}}{\beta} > 0 \Leftrightarrow (6\beta\gamma - \gamma^2)^2 - 36\beta^2\gamma^2 + 20\beta\gamma^2 - \gamma^4 > 0. \quad (F.5)$$

Puisque  $(6\beta\gamma - \gamma^2)^2 - 36\beta^2\gamma^2 + 20\beta\gamma^2 - \gamma^4 = 8\beta\gamma^2 > 0$ ,

alors  $\hat{\alpha}(\beta, \gamma) > 0$ .

$$\hat{\alpha}(\beta, \gamma) - \frac{\gamma}{2} = \frac{1}{8} \frac{2\beta\gamma - \gamma^2 + \sqrt{\gamma^2(18\beta - \gamma)(2\beta - \gamma)}}{\beta}. \quad (F.6)$$

Comme  $2\beta\gamma - \gamma^2 > 0$  et  $\gamma^2(18\beta - \gamma)(2\beta - \gamma) > 0$ ,

et que  $(2\beta - \gamma)^2 - \gamma^2(18\beta - \gamma)(2\beta - \gamma) = -16\beta\gamma^2(2\beta - \gamma) < 0$ ,  
alors  $\hat{\alpha}(\beta, \gamma) < \frac{\gamma}{2}$ .

De plus,  $\hat{\alpha}(\beta, \gamma) > \hat{\alpha}(\beta, \gamma)$ , donc,  $\hat{\alpha}(\beta, \gamma) > 0$ .

$$\hat{\alpha}(\beta, \gamma) - \gamma = -\frac{1}{8} \frac{(2\beta\gamma + \gamma^2 - \sqrt{\gamma^2(18\beta - \gamma)(2\beta - \gamma)})}{\beta}. \quad (F.7)$$

Comme  $2\beta\gamma + \gamma^2 > 0$  et  $\gamma^2(18\beta - \gamma)(2\beta - \gamma)$ ,

et que  $(2\beta + \gamma)^2 - \gamma^2(18\beta - \gamma)(2\beta - \gamma) = -8\beta\gamma^2(4\beta - 3\gamma) < 0$ ,  
alors  $\hat{\alpha}(\beta, \gamma) > \gamma$ .

Pour  $\alpha \in \left[\frac{\gamma}{2}, \gamma\right]$ , alors  $\alpha \in [\hat{\alpha}(\beta, \gamma), \hat{\alpha}(\beta, \gamma)]$ , donc  $f(\alpha, \beta, \gamma) \leq 0$ .  
Subséquentement,  $F(\alpha, \beta, \gamma) \geq 0$ . La fusion est ainsi toujours profitable.

Cas 2 :  $\alpha \in [\gamma, \beta]$  :

$$F(\alpha, \beta, \gamma) = \Pi_m^M - \Pi_{\xi}^{D^*} - \Pi_m^{D^*} \quad (F.8)$$

$$= \frac{1}{4} \frac{\gamma^2(4\alpha\beta^2 + 5\beta\gamma^2 - 16\alpha\beta\gamma - 2\gamma^2 + 4\alpha\beta + 5\alpha\gamma^2)}{(\alpha\beta - \gamma^2)(4\alpha\beta - \gamma^2)^2}.$$

$sign(F(\alpha, \beta, \gamma)) = sign(n(\alpha, \beta, \gamma))$  avec :

$$n(\alpha, \beta, \gamma) = 4\alpha^2\beta + (4\beta^2 - 16\beta\gamma + 5\gamma^2)\alpha + 5\beta\gamma^2 - 2\gamma^3. \quad (F.9)$$

$n(\alpha, \beta, \gamma)$  est un trinôme en  $\alpha$ . Son déterminant est :

$$\Delta(\beta, \gamma) = (4\beta^2 - 28\beta\gamma + 25\gamma^2)(2\beta - \gamma)^2. \quad (F.10)$$

$sign(\Delta(\beta, \gamma)) = sign(4\beta^2 - 28\beta\gamma + 25\gamma^2)$ .

Soit  $\Delta'(\beta, \gamma)$  le déterminant de ce trinôme en  $\beta$ .  $\Delta'(\beta, \gamma) = 384\gamma^2 > 0$ .

Ce trinôme admet deux racines :

$$\beta_1(\gamma) = \frac{3}{2}\gamma - \sqrt{6\gamma} > \gamma, \quad (F.11)$$

$$\beta_2(\gamma) = \frac{3}{2}\gamma + \sqrt{6\gamma}.$$

Donc, pour  $\beta \in [\beta_1(\gamma), \beta_2(\gamma)]$ ,  $n(\alpha, \beta, \gamma) > 0$ . Ainsi, la fusion est profitable pour ces valeurs de paramètres.

Pour  $\beta \in ]\gamma, \beta_1(\gamma)[$  et pour  $\beta \in [\beta_2(\gamma), +\infty[$ ,  $n(\alpha, \beta, \gamma)$  admet deux racines  $\alpha'(\beta, \gamma)$  et  $\alpha''(\beta, \gamma)$  :

$$\alpha'(\beta, \gamma) = \frac{-4\beta^2 - 16\gamma + 5\beta\gamma^2}{8\beta} \quad (F.12)$$

$$- \frac{\sqrt{16\beta^3 - 128\beta^2\gamma + 216\beta\gamma^2 - 128\beta\gamma^2 + 25\gamma^4}}{8\beta},$$

$$\alpha''(\beta, \gamma) = \frac{-4\beta^2 - 16\gamma + 5\beta\gamma^2}{8\beta}$$

$$+ \frac{\sqrt{16\beta^3 - 128\beta^2\gamma + 216\beta\gamma^2 - 128\beta\gamma^2 + 25\gamma^4}}{8\beta}.$$

Nous déduisons trois cas :

Si  $\alpha \in ]\gamma, \alpha'(\beta, \gamma)[$ , alors  $n(\alpha, \beta, \gamma) \geq 0$ . Donc  $F(\alpha, \beta, \gamma) \geq 0$ .

Si  $\alpha \in ]\alpha'(\beta, \gamma), \alpha''(\beta, \gamma)[$ , alors  $n(\alpha, \beta, \gamma) < 0$ . Donc  $F(\alpha, \beta, \gamma) < 0$ .

Si  $\alpha \in [\alpha''(\beta, \gamma), +\infty[$ , alors  $n(\alpha, \beta, \gamma) \geq 0$ . Donc  $F(\alpha, \beta, \gamma) \geq 0$ .

Notons :

$$\mu'(\beta, \gamma) = \alpha'(\beta, \gamma) - \gamma = \frac{1}{8} \frac{-4\beta^2 + 8\beta\gamma - 5\gamma^2 - \sqrt{(4\beta^2 - 28\beta\gamma + 25\gamma^2)(2\beta - \gamma)^2}}{\beta}. \quad (F.13)$$

Notons :

$$\mu^{**}(\beta, \gamma) = \alpha''(\beta, \gamma) - \gamma = \frac{1}{8} \frac{-4\beta^2 + 8\beta\gamma - 5\gamma^2 - \sqrt{(4\beta^2 - 28\beta\gamma + 25\gamma^2)(2\beta - \gamma)^2}}{\beta}. \quad (F.14)$$

$4\beta^2 - 28\beta\gamma + 25\gamma^2 > 0$  pour  $\beta \in [\gamma, \beta_1(\gamma)]$  et pour  $\beta \in [\beta_2(\gamma), +\infty[$ .

$-4\beta^2 + 8\beta\gamma - 5\gamma^2$  est un trinôme en  $\beta$ . Son déterminant est  $\Delta''(\beta, \gamma) = -16\gamma^2 < 0$ .

Donc  $\mu^*(\beta, \gamma) < 0$ .

De plus,

$$\mu^*(\beta, \gamma) \cdot \mu^{**}(\beta, \gamma) = 16\beta\gamma(4\beta - 3\gamma)(\beta - \gamma) > 0. \quad (F.15)$$

Donc  $\mu^{**}(\beta, \gamma) < 0$ .

Enfin, nous pouvons affirmer que  $\alpha^*(\beta, \gamma) < \gamma$  et que  $\alpha^{**}(\beta, \gamma) < \gamma$ . Comme nous supposons que  $\alpha \in [\gamma, \beta[$ , i.e.  $\alpha > 0$ , alors  $n(\alpha, \beta, \gamma) > 0$ . Subséquemment,  $F(\alpha, \beta, \gamma) > 0$  dans ce second cas.

## Annexe G

### (études du coût $c(\beta)$ et du gain $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$ )

1) Étude de  $c(\beta)$  :

Notons :

$$c(\beta) = \frac{3}{16\beta}. \quad (\text{G.1})$$

$$c(\beta) > 0, \forall \beta$$

2) Étude de  $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$  :

$$g(\alpha, \beta, \gamma, \delta) = \frac{1}{8} \frac{(4\alpha\beta - \gamma^2)^2 \delta - 8\beta^2 (2\alpha - \gamma)^2}{\beta(4\alpha\beta - \gamma^2)^2(\delta - 1)}. \quad (\text{G.2})$$

$$g(\alpha, \beta, \gamma, \delta) = 0 \text{ pour } \bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma) = \frac{8\beta^2 (2\alpha - \gamma)^2}{(4\alpha\beta - \gamma^2)^2}. \quad (\text{G.3})$$

Notons que nous étudions  $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$  seulement pour  $\delta \in [0; 1[$ .

- Étude de la variation de  $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$  par rapport à  $\delta$  :

$$\frac{\partial g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)}{\partial \delta} = \frac{1}{8} \frac{16\beta^2\alpha^2 + (-32\beta^2 + 8\beta\gamma^2)\alpha - \gamma^4 + 8\beta^2\gamma^2}{(4\alpha\beta - \gamma^2)^2 \beta (\delta - 1)^2}. \quad (\text{G.4})$$

$$\text{sign}\left(\frac{\partial g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)}{\partial \delta}\right) = \text{sign}(16\beta^2\alpha^2 + (-32\beta^2 + 8\beta\gamma^2)\alpha - \gamma^4 + 8\beta^2\gamma^2)$$

$16\beta^2\alpha^2 + (-32\beta^2 + 8\beta\gamma^2)\alpha - \gamma^4 + 8\beta^2\gamma^2$  est un trinôme en  $\alpha$ . Son déterminant est  $128\beta^2\gamma^2(2\beta - \gamma)^2 > 0$ .

Ce trinôme admet deux racines :

$$\alpha_1(\beta, \gamma) = \frac{\beta\gamma - \frac{1}{4}\gamma^2 - \frac{1}{4}\sqrt{8\beta^2\gamma^2 - 8\beta\gamma^3 + 2\gamma^4}}{\beta}, \quad (\text{G.5})$$

$$\alpha_2(\beta, \gamma) = \frac{\beta\gamma - \frac{1}{4}\gamma^2 + \frac{1}{4}\sqrt{8\beta^2\gamma^2 - 8\beta\gamma^3 + 2\gamma^4}}{\beta}.$$

Par conséquent, trois cas sont possibles :

$$\frac{\partial g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)}{\partial \delta} > 0 \text{ pour } \alpha \in ]-\infty, \alpha_1(\beta, \gamma)],$$

$$\frac{\partial g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)}{\partial \delta} < 0 \text{ pour } \alpha \in [\alpha_1(\beta, \gamma), \alpha_2(\beta, \gamma)],$$

$$\frac{\partial g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)}{\partial \delta} > 0 \text{ pour } \alpha \in [\alpha_2(\beta, \gamma), +\infty[.$$

Remarque :

$$\alpha_2(\beta, \gamma) - \alpha_1(\beta, \gamma) = \frac{\sqrt{8\beta^2\gamma^2 - 8\beta\gamma^3 + 2\gamma^4}}{\beta} > 0, \quad (\text{G.6})$$

$$= \frac{1}{4} \frac{-4\beta\gamma + 3\gamma^2 - \sqrt{2\gamma(2\beta - \gamma)}}{\beta} < 0.$$

Donc, la zone où  $\alpha \in ]-\infty, \alpha_1(\beta, \gamma)]$  est exclue de la zone d'étude des fusions « stratégiques » car le pseudo-générique ne peut être produit quand  $\alpha < \alpha_1(\beta, \gamma)$ .

$$\alpha_2(\beta, \gamma) - \alpha_1(\beta, \gamma) = \frac{\sqrt{8\beta^2\gamma^2 - 8\beta\gamma^3 + 2\gamma^4}}{\beta} > 0, \text{ si } \beta > \gamma \frac{3 - \sqrt{2}}{4 - 2\sqrt{2}}. \quad (\text{G.7})$$

Donc, si  $\beta > \gamma \frac{3-\sqrt{2}}{4-2\sqrt{2}}$ ,

$$\frac{\partial g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)}{\partial \delta} > 0 \text{ pour } \alpha \in [A(\alpha, \beta, \gamma), +\infty[.$$

Et si  $\beta < \gamma \frac{3-\sqrt{2}}{4-2\sqrt{2}}$ ,

$$\frac{\partial g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)}{\partial \delta} < 0 \text{ pour } \alpha \in [A(\alpha, \beta, \gamma), \alpha_2(\beta, \gamma)],$$

$$\frac{\partial g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)}{\partial \delta} > 0 \text{ pour } \alpha \in [\alpha_2(\beta, \gamma), +\infty[.$$

Par hypothèse,  $\beta > \alpha$ , il est ainsi nécessaire de classer  $\beta$ ,  $\alpha_2(\beta, \gamma)$ , et  $A(\beta, \gamma)$ .

$$A(\beta, \gamma) - \beta < 0 \forall \alpha, \beta, \gamma.$$

$$\text{De plus, } \alpha_2(\beta, \gamma) - \beta = -\frac{1}{4} \frac{(2\beta - \gamma)(2\beta - \gamma - \sqrt{2}\gamma)}{\beta} < 0 \text{ si } \beta > \gamma \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right).$$

Alors :

- Si  $\beta > \gamma \frac{3-\sqrt{2}}{4-2\sqrt{2}}$ ,  $\alpha_2(\beta, \gamma) < A(\alpha, \beta, \gamma)$ . Comme  $\gamma \frac{3-\sqrt{2}}{4-2\sqrt{2}} > \gamma \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ , alors  $\beta > \gamma \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$  et  $\alpha_2(\beta, \gamma) < A(\beta, \gamma) < \beta$ .

- Si  $\beta < \gamma \frac{3-\sqrt{2}}{4-2\sqrt{2}}$ ,  $\alpha_2(\beta, \gamma) > A(\alpha, \beta, \gamma)$ . Deux cas sont possibles :

- Si  $\beta > \gamma \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$  alors  $A(\beta, \gamma) < \alpha_2(\beta, \gamma) < \beta$ .

- Si  $\beta < \gamma \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$  alors  $\alpha_2(\beta, \gamma) < A(\beta, \gamma) < \beta$ .

Pour résumer :

- Si  $\beta > \gamma \frac{3-\sqrt{2}}{4-2\sqrt{2}}$ , alors  $\alpha_2(\beta, \gamma) < A(\beta, \gamma) < \beta$ .

- Si  $\gamma \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) < \beta < \gamma \frac{3-\sqrt{2}}{4-2\sqrt{2}}$ , alors  $A(\beta, \gamma) < \alpha_2(\beta, \gamma) < \beta$ .

- Si  $\beta < \gamma \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ , alors  $A(\beta, \gamma) < \beta < \alpha_2(\beta, \gamma)$ .

Nous montrons que :

Si  $\beta > \gamma \frac{3-\sqrt{2}}{4-2\sqrt{2}}$ , alors  $\alpha_2(\beta, \gamma) < A(\beta, \gamma) < \beta$  et

$$\frac{\partial g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)}{\partial \delta} > 0 \text{ pour } \alpha \in [A(\beta, \gamma), \beta]. \quad (G.8)$$

- Si  $\gamma \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) < \beta < \gamma \frac{3-\sqrt{2}}{4-2\sqrt{2}}$ , alors  $A(\beta, \gamma) < \alpha_2(\beta, \gamma) < \beta$  et

$$\frac{\partial g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)}{\partial \delta} < 0 \text{ pour } \alpha \in [A(\beta, \gamma), \alpha_2(\beta, \gamma)]. \quad (G.9)$$

$$\frac{\partial g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)}{\partial \delta} > 0 \text{ pour } \alpha \in [\alpha_2(\beta, \gamma), \beta].$$

- Si  $\beta < \gamma \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ , alors  $A(\beta, \gamma) < \beta < \alpha_2(\beta, \gamma)$  et

$$\frac{\partial g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)}{\partial \delta} < 0 \text{ pour } \alpha \in [A(\beta, \gamma), \beta]. \quad (G.10)$$

- Étude de la discontinuité de  $\gamma(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$  :

Dans le premier cas :

Si  $\alpha < \alpha_2(\beta, \gamma)$  alors  $\lim_{\delta \rightarrow 0} g(\alpha, \beta, \gamma, \delta) = -\infty$ .

Dans le second cas :

Si  $\alpha > \alpha_2(\beta, \gamma)$  alors  $\lim_{\delta \rightarrow 0} g(\alpha, \beta, \gamma, \delta) = -\infty$ .

- Étudions  $\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma)$  par rapport à  $\alpha$  :

$$\bar{\delta} = 1 \text{ pour } \alpha_2(\beta, \gamma) \text{ et } \alpha_2(\beta, \gamma) \text{ (voir (G.5)).}$$

Trois cas sont possibles :

$$\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma) > 1 \text{ pour } \alpha \in ]-\infty, \alpha_2(\beta, \gamma)],$$

$$\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma) < 1 \text{ pour } \alpha \in [\alpha_2(\beta, \gamma), \alpha_2(\beta, \gamma)],$$

$$\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma) > 1 \text{ pour } \alpha \in [\alpha_2(\beta, \gamma), +\infty[.$$

Comme  $\alpha_2(\beta, \gamma) < A(\beta, \gamma)$ , seulement deux cas sont possibles :

$$\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma) < 1 \text{ pour } \alpha \in [A(\beta, \gamma), \alpha_2(\beta, \gamma)],$$

$$\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma) > 1 \text{ pour } \alpha \in [\alpha_2(\beta, \gamma), +\infty[.$$

Donc :

$$\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma) < 1 \text{ pour } \alpha < \alpha_2(\beta, \gamma),$$

$$\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma) > 1 \text{ pour } \alpha > \alpha_2(\beta, \gamma).$$

et  $\bar{\delta}(\alpha_2(\beta, \gamma), \beta, \gamma) = 1$ . Une autre racine  $\alpha_1(\beta, \gamma)$  existe mais  $\alpha_1(\beta, \gamma) < A(\beta, \gamma)$ .

Puisque le pseudo-générique ne peut être produit si  $\alpha > A(\beta, \gamma)$ ,  $\alpha_1(\beta, \gamma)$  n'est pas intéressante pour notre problème de fusion « stratégique ».

– Conclusion à propos de  $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$  (pour  $\delta \in [0; 1[$ ) :

Dans le cas où  $\alpha < \alpha_2(\beta, \gamma)$ , alors  $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$  est décroissante en  $\delta$ , et  $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta) = 0$  pour  $\delta = \bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma)$ . Notons que  $\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma) < 1$  pour  $\alpha < \alpha_2(\beta, \gamma)$ . Quand  $\delta$  est proche de 1,  $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$  tend vers  $-\infty$ . Donc  $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta) \geq 0$  pour  $\delta \in [0, \bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma)]$  et  $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta) < 0$  pour  $\delta \in [\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma), 1[$ .

Dans le cas où  $\alpha > \alpha_2(\beta, \gamma)$ , alors  $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$  est croissante en  $\delta$ , et  $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta) = 0$  pour  $\delta = \bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma)$ . Notons que  $\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma) > 1$  pour  $\alpha > \alpha_2(\beta, \gamma)$ . Quand  $\delta$  est proche de 1,  $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$  tend vers  $+\infty$ . Donc  $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta) > 0$  pour  $\delta \in [0, 1]$ .

## Annexe H

### (étude de $S(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$ )

$$\begin{aligned} S(\alpha, \beta, \gamma, \delta) &= g(\alpha, \beta, \gamma, \delta) - c(\beta) & (H.1) \\ &= \frac{(16\alpha^2\beta^2 - 8\alpha\beta\gamma^2 + \gamma^4) \delta}{16(\gamma^2 - 4\alpha\beta)^2 \beta(1 - \delta)} \\ &\quad + \frac{(16\alpha^2\beta^2 - 64\alpha\beta^2\gamma + 24\alpha\beta\gamma^2 + 16\beta^2\gamma^2 - 3\gamma^4)}{16(\gamma^2 - 4\alpha\beta)^2 \beta(1 - \delta)}. \end{aligned}$$

Comme  $c(\beta)$  est indépendant de  $\delta$ , la variation de  $S(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$  est la même que celle de  $g(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$ .

$$\begin{aligned} S(\alpha, \beta, \gamma, \delta) &= 0 \text{ pour :} \\ \bar{\bar{\delta}}(\alpha, \beta, \gamma) &= \frac{(-16\beta^2) \alpha^2 + (64\beta^2\gamma - 24\beta\gamma^2) \alpha + (3\gamma^4 - 16\beta^2\gamma^2)}{(4\alpha\beta - \gamma^2)^2}. & (H.2) \end{aligned}$$

$$\bar{\bar{\delta}}(\alpha, \beta, \gamma) = 1 \text{ pour } \alpha_1(\beta, \gamma) \text{ et } \alpha^2(\beta, \gamma).$$

De la même manière que pour  $\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma)$ , nous déduisons que  $\bar{\bar{\delta}}(\alpha, \beta, \gamma) > 1$  pour  $\alpha < \alpha^2(\beta, \gamma)$  et  $\bar{\bar{\delta}}(\alpha, \beta, \gamma) < 1$  pour  $\alpha > \alpha^2(\beta, \gamma)$ .

– Conclusion :

Si  $\alpha < \alpha^2(\beta, \gamma)$ , alors  $S(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$  est décroissante en  $\delta$  et tend vers  $-\infty$  quand  $\delta$  tend vers 1. Comme  $S(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$  n'admet pas de racine dans ce cas, nous pouvons affirmer que  $S(\alpha, \beta, \gamma, \delta) < 0$ . Ceci signifie que la fusion « traditionnelle » sera toujours préférée à la fusion « stratégique » pour ces valeurs de

paramètres. La fusion « traditionnelle » étant toujours avantageuse, on aura ainsi toujours ce type de fusion à l'équilibre de Nash.

Si  $\alpha > \alpha^2(\beta, \gamma)$  (possible seulement pour  $\beta > \gamma(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2})$ ), alors  $S(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$  est décroissante avec  $\delta$  et quand  $\delta$  tend vers 1,  $S(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$  tend vers  $+\infty$ .  $S(\alpha, \beta, \gamma, \delta) = 0$  pour  $\delta = \bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma)$ . Nous déduisons que  $S(\alpha, \beta, \gamma, \delta) \geq 0$  pour  $\delta \in [\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma), 1[$ . Donc, la fusion « stratégique » est équilibre de Nash du jeu. Au contraire, si  $\delta \in [0, \bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma)[$ , la fusion « traditionnelle » est équilibre de Nash.

Deux équilibres de Nash sont possibles selon les valeurs des paramètres de demande et d'actualisation :

Si  $\bar{\alpha} > \alpha > \alpha^2(\beta, \gamma)$  (seulement possible si  $\beta > \gamma(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2})$ ) et que  $\delta \in [\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma), 1[$ , la firme de marque produit des pseudo-génériques dans un premier temps puis achète la firme de génériques dans un second temps. D'abord, la firme de génériques change sa production à cause de la présence de pseudo-génériques, puis accepte d'être vendue à un prix égal à son profit de pseudo-duopole.

## Annexe I

### (statique comparative)

$$\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma) = \frac{(-16\beta^2) \alpha^2 + (64\beta^2\gamma - 24\beta\gamma^2) \alpha + (3\gamma^4 - 16\beta^2\gamma^2)}{(4\alpha\beta - \gamma^2)^2}. \quad (\text{I.1})$$

$\frac{\partial \bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma)}{\partial \alpha} = \frac{64\gamma(\gamma - 2\alpha)(\gamma - 2\beta)\beta^2}{(\gamma^2 - 4\alpha\beta)^3} < 0$  pour  $\alpha > \frac{\gamma}{2}$ . Comme  $\alpha_2(\beta, \gamma) > \frac{\gamma}{2}$  et que  $\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma)$  est définie pour  $\alpha > \alpha_2(\beta, \gamma)$ , alors  $\frac{\partial \bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma)}{\partial \alpha} < 0$  pour les valeurs intéressantes de paramètres (concernant les fusions « stratégiques »).

$$\frac{\partial \bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma)}{\partial \beta} = 32\beta \frac{\gamma^2(\gamma - 2\alpha)^2}{(\gamma^2 - 4\alpha\beta)^3} > 0.$$

$\frac{\partial \bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma)}{\partial \gamma} = 32 \frac{\beta^2(\gamma - 2\alpha)}{(\gamma^2 - 4\alpha\beta)^3} (\gamma^2 - 4\alpha\gamma + 4\alpha\beta) > 0$  pour  $\alpha > \frac{\gamma}{2}$ . Comme  $\alpha_2(\beta, \gamma) > \frac{\gamma}{2}$  et que  $\bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma)$  est définie pour  $\alpha > \alpha_2(\beta, \gamma)$ , alors  $\frac{\partial \bar{\delta}(\alpha, \beta, \gamma)}{\partial \gamma} < 0$  pour les valeurs intéressantes de paramètres (concernant les fusions « stratégiques »).

---

## BIBLIOGRAPHIE

- Caves R., M. Whinston et M. Hurwitz (1991), « Patent Expiration, Entry and Competition in the U.S Pharmaceutical Industry », *Brookings Papers : Microeconomics*, 1-48.
- Ching A.T.T (2000), « Dynamic Equilibrium in the U.S. Prescription Drug Market after Patent Expiration », Working paper, Ohio State University, Mimeo.
- Eco-Santé OCDE (2001) « Competition and Regulation Issues in the Pharmaceutical Industry ».
- Ferrandiz J.-M. (1999), « The Impact of Generic Goods in the Pharmaceutical Industry », *Health Economics* 8(7), 599-612.
- Frank R.-G. et D.-S. Salkever (1992), « Pricing Patent Loss and the Market for Pharmaceutical », *Southern Economic Journal* 59(2), 165-179.
- Frank R.-G. et D.-S. Salkever (1997), « Generic Entry and the Pricing of Pharmaceuticals », *Journal of Economics & Management Strategy* 6(1), 75-90.
- Grabowski H. et J. Vernon (1992), « Brand Loyalty, Entry, and Price Competition in Pharmaceuticals after the 1984 Drug Act », *Journal of Law and Economics* 35, 331-350.
- Grandfils N., Paris V. et C. Sermet (2004), « Les laboratoires pharmaceutiques face à l'arrivée des génériques : quelles stratégies pour quels effets ? », *Bulletin d'information en économie de la santé* 84.
- Hollis A. (2002), « The Importance of being First : Evidence from Canadian Generic Pharmaceutical », *Health Economics*, 11, 723-734.
- Hollis A. (2003), « The Anti-Competitive Effects of Brand-Controlled "Pseudo-Generics" in the Canadian Pharmaceutical Market », *Canadian Public Policy*, 29(1), 21-32.
- Kamien M.-I et I. Zang (1990), « Monopolization by Sequential Acquisition », *The Journal of Law, Economics & Organization*, 9(2), 205-229.
- Kong Y. et J.-R. Seldon (2004), « Pseudo-Generic Products and barriers to entry in pharmaceutical markets », *Review of Industrial Organization*, 25, 71-86.
- Morton F. M. S. (1999), « Entry Decisions in the Generic Pharmaceutical Industry », *Rand Journal of Economics*, 30(3), 421-444.
- Morton F. M. S. (2000), « Barriers to Entry, Brand Advertising, and Generic Entry in the US Pharmaceutical Industry », *International Journal of Industrial Organization*, 18, 1085-1104.
- Nous souhaitons remercier Edmond BARANES, François MIRABEL et Jean-Christophe POUDOU pour leurs commentaires éclairés.*

## NOTES

1. Les médicaments génériques sont fabriqués à partir de la même molécule que ceux de marque.



2. En effet, ils diffèrent de par leur forme, leur couleur, leur goût, leur conservation, leur emballage, leur nom, leur posologie. Les laboratoires de génériques ne sont pas autorisés à produire des médicaments identiques dans leur apparence aux médicaments de marque (Ching 2000).
3. Cette approche théorique tente ainsi d'éclairer, en dégageant des incitations à la fusion, un phénomène concret. En effet, nous observons l'existence de fusions entre des firmes de marque détenant une filiale générique et des génériqueurs : Norvatis, dont la filiale générique est Sandoz, rachète Lek en 2002, Sabex et Durascan en 2004, et annonce l'acquisition de Hexal AG ainsi que de Eon Labs en 2005. Sanofi-Aventis, dont la filiale générique est Winthrop, acquiert Zentiva en 2006.
4. Le développement du marché des génériques est notamment favorisé par la mise en place d'un droit de substitution, d'une dénomination commune internationale, de formulaires, de contrôles sur les prescriptions des médecins et pharmaciens, et de contrôles sur le prix des médicaments.
5. Frank et Salkever (1992) est le premier papier à modéliser l'augmentation du prix de la marque quand le médicament générique rentre sur le marché.
6. Aux États-Unis, la loi Hatch-Waxman de 1984 garantit une période d'exclusivité de six mois à partir du moment où le médicament générique commence à être vendu. Ce brevet est mis en place pour favoriser l'entrée du générique (Eco-Santé OCDE 2001).
7. Profitant de l'assouplissement législatif promulgué par la Food and Drug Administration en 1984 qui facilite l'entrée des génériques sur le marché, Grabowski et Vernon (1992) montrent l'existence d'un avantage au premier arrivé sur le marché des génériques. Cet avantage engendré par l'apparition d'habitudes de prescription confère à la firme pionnière de générique une position de *leader* de Stackelberg.
8. Notre consommateur représentatif peut être interprété ici comme le prescripteur, agent parfait du patient.
9. L'ensemble des résultats obtenus dans ce cadre de concurrence à la Cournot-Stackelberg-Nash sont robustes au remplacement de cette concurrence par une concurrence à la Cournot-Nash. En effet, les résultats sont alors qualitativement identiques. Pour les lecteurs intéressés, contactez les auteurs.
10. Le rachat de la firme de marque par le laboratoire générique est exclu pour deux raisons. Premièrement, aucun rachat de ce type n'a été observé empiriquement. Deuxièmement, la firme de marque ayant disposé d'une situation de monopole légal pendant la durée de son brevet est censée être en meilleure situation financière pour racheter la firme concurrente.
11. Nous considérons que la fusion « stratégique » se produit uniquement après une période de production de pseudo-génériques. En effet, après une telle période, le prix d'achat de la firme de générique reste constant. La production du pseudo-générique étant coûteuse pour la firme de marque (et encore plus pour le génériqueur), cette firme a intérêt à déclencher la fusion dès la deuxième étape.
12. En effet,

$$\prod_b M^* - \prod_g P^* - \prod_m P^* = \frac{1}{16\beta} > 0.$$

13. Notons que pour une différenciation très élevée ( $\alpha > \bar{\alpha}(\beta, \gamma)$ ), c'est-à-dire pour la zone de paramètres où les pseudo-génériques sont produits hors motif de fusion (zone exclue de notre étude), la fusion est également l'unique équilibre de Nash.

14. Nous rappelons que les comparaisons portent uniquement sur les paiements de la firme de marque puisque c'est elle qui choisit de produire des pseudo-génériques et que le mécanisme de rachat implique que la firme de générique est passive.

15. Sans perte de généralités, cette comparaison est effectuée en statique.

16. Alternativement, nous pouvons interpréter le gain de statu quo comme une mesure du coût d'opportunité supporté par la firme de marque quand elle fusionne de façon traditionnelle.

17. Notons que le monopole ici obtenu après fusion fabrique dans la majorité des cas des pseudo-génériques, ce qui, comme le montrent Kong et Seldon (2004), rend difficile l'entrée d'un nouveau génériqueur. De plus, lorsque le monopole décide de ne pas produire les pseudo-génériques, cela signifie que la sensibilité prix sur le marché des génériques est extrêmement forte et les profits réalisables sur ce marché négligeables. Ainsi, un coût fixe relativement bas empêcherait toute entrée d'un génériqueur. Concernant le génériqueur présent au début du jeu sur le marché, celui-ci a déjà remboursé ses coûts fixes.

---

## RÉSUMÉS

Cet article comble le manque de littérature théorique concernant les fusions entre laboratoires de marque et laboratoires de génériques sur les marchés pharmaceutiques. Afin d'empêcher les firmes de génériques d'accroître leurs parts de marché, certaines firmes de marque produisent elles-mêmes des génériques, appelés pseudo-génériques. Nous montrons, pour un duopole à biens substituables dans lequel une firme de marque concurrence à la Cournot une firme de générique, que la firme de marque est toujours incitée à racheter son concurrent et très souvent à produire des pseudo-génériques.

This paper fills the gap in the theoretical literature concerning mergers between brand-name and generic laboratories in pharmaceutical markets. To prevent generic firms from increasing their market share, some brand-name firms produce generics themselves, called pseudo-generics. We show, in a duo-poly model with substitutable goods, in which a brand-name firm and a generic firm compete à la Cournot, that a brand-name company always has an incentive to purchase its competitor, and often, an incentive to produce pseudo-generics.

## INDEX

**Mots-clés :** fusions endogènes, marché pharmaceutique, pseudo-génériques

**Keywords :** Endogenous Mergers, Pharmaceutical Market, Pseudo-Generics

## AUTEURS

LAURENT GRANIER

LASER-CREDEN - Université Montpellier I. laurent.granier@univ-montp1.fr

**SÉBASTIEN TRINQUARD**

LASER-CREDEN - Université Montpellier I. [sebastien.trinquard@univ-montp1.fr](mailto:sebastien.trinquard@univ-montp1.fr)